

Silvia José de Matos Colombo

**EFEITO DA POSIÇÃO DO CORPO NA ATIVIDADE
ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL
PORÇÃO ANTERIOR EM INDIVÍDUOS NORMAIS E
PORTADORES DE BRUXISMO**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Piracicaba – Universidade Estadual de
Campinas – UNICAMP, para obtenção do
título de Doutor em Biologia e Patologia
Buco-Dental.

PIRACICABA

2002

Silvia José de Matos Colombo

**EFEITO DA POSIÇÃO DO CORPO NA ATIVIDADE
ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL
POSIÇÃO ANTERIOR EM INDIVÍDUOS NORMAIS E
PORTADORES DE BRUXISMO**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de
Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas –
UNICAMP, para obtenção do título de Doutor em
Biologia e Patologia Buco-Dental.

Orientadora : Profa. Dra. Vanessa Monteiro Pedro

Banca Examinadora :

- Profa. Dra Débora Bevilacqua Grosso
- Prof. Dr Fausto Bérzin
- Profa. Dra Helenice Jane Cote Gil Coury
- Prof. Dr. Rinaldo Roberto de Jesus Guirro

PIRACICABA

2002

iii

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CCPG-036/83

CPG, _____

Vanessa Monteiro Pedro
Assinatura do Orientador

20224524

UNIDADE 80
Nº CHAMADA T/UNICAMP
C.717e
V EX
TOMBO BC/ 49334
PROC 16-83710 e
C DX
PREÇO R\$ 11,00
DATA 04/06/02
Nº CPD

CM00167965-1

18 ID 242754

Ficha Catalográfica

C717e Colombo, Silvia José de Matos.
Efeito da posição do corpo na atividade elétrica dos músculos masseter e temporal porção anterior em indivíduos normais e portadores de bruxismo. / Silvia José de Matos Colombo. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2002.
xiv, 170p. : il.

Orientadora : Profª Drª Vanessa Monteiro Pedro.
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Eletromiografia. 2. Articulação temporomandibular. 3. Mastigação. I. Pedro, Vanessa Monteiro. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.

Dedicatória

À Luiz Carlos, meu marido,

Pelo amor, incentivo, apoio e as muitas sugestões indispensáveis para a realização desse trabalho;

À Mariana, nossa filha, tradução simples e sólida do fruto do amor puro e verdadeiro, por me dar a oportunidade de sentir como é bom ser mãe.

AGRADECIMENTOS

A Profa Dra Vanessa Monteiro Pedro pela orientação e ensinamentos transmitidos, por ter compreendido pacientemente todas as dificuldades por que passei, pelo carinho de “mãe” e acima de tudo, por ter acreditado em mim;

A Maria da Graça Rodrigues Bérzin, que apareceu em minha vida em um dos meus momentos mais difíceis, porém, com “graça” me mostrou que era possível voltar a ser feliz;

Ao Prof. Dr. Fausto Bérzin que com carinho me ajudou nos momentos que eu mais precisei ;

Às minhas amigas de trabalho Isabel Baraldi, Marta Drumond, Gisa, Marta Costa, Marisa Siqueira, Luciana Molina e Denise Bonelli pelo incentivo, torcida e por fazerem do nosso gostoso ambiente de trabalho a extensão de nossas casas;

À Profa. Dra. Gisa com quem tenho aprendido muitas coisas, principalmente que seria muito difícil fazer alguma coisa sem a ajuda dos amigos;

Ao Prof. Dr. Rinaldo Guirro, pela ajuda em alguns dos momentos mais complicados desse trabalho;

À Profa. Ms. Déborah Zuccolotto por me compreender e me auxiliar em momentos difíceis;

À Profa. Dra. Débora Bevilacqua Grosso pelas sugestões no capítulo de revisão da literatura;

À Tatiana Semeghini pela grande ajuda no experimento;

À Anamaria Siriane que com paciência me esclareceu muitas dúvidas sobre eletromiografia;

À Joelma Macchi pela atenção dispensada;

À secretaria de Pós Graduação, pelo auxílio durante o curso;

Aos meus pais, pelo carinho, por torcerem por mim e acreditarem que...tudo vai dar certo;

Ao Marcelo Alves pela grande ajuda com as análises estatísticas;

Às voluntárias, sem as quais esse estudo não sairia do papel;

À Maria por cuidar com carinho da minha casa, de mim e da minha família.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	1
LISTA DE QUADROS E TABELAS	4
RESUMO	9
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
• Desordem temporomandibular	17
• Etiologia	18
• Sinais e sintomas	20
• Epidemiologia	22
• Alterações posturais nas DTMs	23
• As parafunções oclusais	30
• Bruxismo (frendor)	31
• Etiologia do bruxismo	34
• Sinais e sintomas do bruxismo	35
• Epidemiologia do bruxismo	38
• Eletromiografia (EMG).	39
• Considerações sobre eletromiografia.	39
• Eletromiografia e posição corporal	44
3 MATERIAL E MÉTODOS	51
• Amostra	51
• Grupos experimentais	51
• Instrumentação	53
• Módulo condicionador de sinais, computador e softwares utilizados	53
• Eletrodos	55
• Gaiola eletrostática de faraday	57
• Material utilizado	57
• Parafilm "m r"	57
• Procedimentos	59
• Colocação dos eletrodos	59
• Posições investigadas	61

• Situação para o exame	65
• Análise do sinal eletromiográfico	66
• Análise estatística	73
4 RESULTADOS	77
4.1 Análise de variância das médias de RMS dos músculos masseter e temporal porção anterior	77
• Comparação das médias de RMS do músculo masseter entre os grupos Bruxista e Controle	79
• Comparação das médias de RMS do músculo masseter dos grupos Bruxista e Controle nas posições analisadas	80
• Comparação das médias do RMS do músculo temporal porção anterior entre os grupos Bruxista e Controle	82
• Comparação das médias de RMS do músculo temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle nas posições analisadas	83
• Ausência de efeito da interação dos fatores grupo/posição nos grupos Bruxista e Controle	85
4.2 Análise pelo <i>software</i> matlab	87
• Comparação das médias da EN dos músculos masseter e temporal dos grupos Bruxista e Controle nas posições DD, DL, EP e SE	87
• Comparação da EN entre os músculos masseter e temporal porção anterior	88
• Comparação da EN entre os grupos Bruxista e Controle	89
• Comparação da EN entre as posições DD, DL, EP e SE do músculo masseter do grupo Bruxista	90
• Comparação da EN entre as posições DD, DL, EP e SE do músculo masseter do grupo Controle	91
• Comparação da EN entre as posições DD, DL, EP e SE do músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista	92
• Comparação da EN entre as posições DD, DL, EP e SE do músculo temporal porção anterior do grupo Controle	93
• Comparação das médias da FMed dos músculos masseter e temporal dos grupos Bruxista e Controle nas posições DD, DL, EP e SE:	94
• Comparação da FMed entre os músculos masseter e temporal porção anterior	95
• Comparação da FMed entre os grupos Bruxista e Controle	96
• Comparação da FMed entre as posições DD, DL, EP e SE do músculo masseter do grupo Bruxista	97
• Comparação da FMed entre as posições DD, DL, EP e SE do	98

músculo masseter do grupo Controle	
• Comparação da FMed entre as posições DD, DL, EP e SE do músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista	99
• Comparação da FMed entre as posições DD, DL, EP e SE do músculo temporal porção anterior do grupo Controle	100
5 DISCUSSÃO	101
• Comparação das médias de RMS dos músculos masseter e temporal porção anterior entre os grupos Bruxista e Controle	101
• Comparação das médias de RMS dos músculos masseter e temporal porção anterior nas posições analisadas	102
• Análise pelo <i>software</i> Matlab	106
• Comparação da EN e FMed entre os músculos masseter e temporal porção anterior	106
• Comparação da EN e FMed entre os grupos Bruxista e Controle	108
• comparação da EN e FMed entre as posições DD, DL, EP e SE	110
• Aspectos metodológicos da pesquisa	113
6 CONCLUSÕES	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
Anexo 1	129
Anexo 2	130
Anexo 3	139
Anexo 4	140
Anexo 5	141
Anexo 6	143
Anexo 7	150
Anexo 8	152
Anexo 9	157
Anexo 10	163
Anexo 11	165
Anexo 12	167
Anexo 13	168
Anexo 14	169
Anexo 15	170

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Microcomputador 486DX, tela inicial do software AqDados e módulo condicionador de sinais analógicos.	54
Figura 2 -	Módulo condicionador de sinais analógicos com 16 canais de entrada, modelo MCV 1000 – V2 (Lynx ^R).	54
Figura 3 -	Eletrodo de superfície ativo diferencial simples.	56
Figura 4 -	Eletrodo terra	56
Figura 5 -	Parafilm “M” em rolo e cortado na mesma espessura e comprimento de um pedaço de goma ‘Trident’ (Adam’s) – lado esquerdo da foto.	58
Figura 6 -	Colocação dos eletrodos de superfície para a captação do sinal eletromiográfico do M. temporal porção anterior (A) e M. masseter (B).	60
Figura 7 -	Modelo em decúbito dorsal (DD).	61
Figura 8 -	Modelo em decúbito lateral (DL).	62
Figura 9 -	Modelo em pé (EP).	63
Figura 10 -	Modelo sentado (SE).	64
Figura 11 -	Gráfico representativo dos sinais EMG brutos (μ V) na CIVM dos músculos temporal porção anterior (sinal 1) e masseter (sinal 2).	67
Figura 12 -	Gráfico representativo do sinal EMG bruto e da envoltória normalizada do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL.	68
Figura 13 -	Gráfico representativo da análise espectral em que a frequência é apresentada de forma bidimensional e a frequência mediana, do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL.	68
Figura 14 -	Gráfico representativo da densidade espectral de potência (DEP), do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL.	69

Figura 15 -	Gráfico representativo da função densidade de probabilidade e função distribuição de probabilidade, do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL.	69
Figura 16 -	Gráfico representativo do histograma, do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL.	70
Figura 17 -	Valores obtidos do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL	70
Figura 18 -	Gráfico representativo do traçado das médias das frequências medianas do sinal eletromiográfico do M. temporal porção anterior, onde em azul temos o desvio padrão da amostra, em amarelo o intervalo de confiança, em vermelho a representação gráfica do slope e em preto a média da FMed de todas as voluntárias do grupo Bruxista em DL	71
Figura 19 -	Gráfico representativo do traçado das médias das envoltórias normalizadas do sinal eletromiográfico do M temporal porção anterior, onde em azul temos o coeficiente de variação da amostra, em amarelo o intervalo de confiança e em preto a média da EN de todas as voluntárias do grupo Bruxista em DL.	72
Figura 20 -	Médias e intervalo de confiança das médias de RMS (μV) do músculo masseter dos grupos Bruxista e Controle. Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).	80
Figura 21 -	Média e intervalo de confiança das médias de RMS (μV) do músculo masseter dos grupos Bruxista e Controle nas posições DD, DL, EP e SE. Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).	81
Figura 22 -	Médias e intervalo de confiança das médias de RMS (μV) do músculo temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle. Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).	83
Figura 23 -	Médias e intervalo de confiança das médias de RMS (μV) do músculo temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle nas posições DD, DL, EP e SE. Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).	84

nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

- | | | |
|-------------|--|----|
| Figura 24 - | Médias e desvios padrão do RMS (μV) do músculo masseter dos grupos Bruxista e Controle nas posições DD, DL, EP, e SE ($p < 0,05$) | 86 |
| Figura 25 - | Médias e desvios padrão do RMS (μV) do músculo temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle nas posições DD, DL, EP, e SE ($p < 0,05$) | 86 |

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1	Idade dos voluntários	129
Tabela 1 -	Estudo de suposições para o músculo masseter	163
Tabela 2 -	Estudo de suposições para o músculo temporal porção anterior	165
Tabela 3 -	Quadro de análise de variâncias do músculo masseter.	78
Tabela 4 -	Quadro de análise de variâncias do músculo temporal porção anterior	79
Tabela 5 -	Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo masseter nos grupos Bruxista e Controle. As médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).	79
Tabela 6 -	Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo masseter nos grupos Bruxista e Controle. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).	167
Tabela 7 -	Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo masseter nas posições DD, DL, EP e SE. As médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com	81

nível de significância alfa de 5% $(p<0,05)$.

Tabela 8 -	Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo masseter nas posições DD, DL, EP e SE. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% $(p<0,05)$.	168
Tabela 9 -	Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo temporal porção anterior nos grupos Bruxista e Controle. As médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% $p<0,05$).	82
Tabela 10 -	Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo temporal porção anterior nos grupos Bruxista e Controle. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% $(p<0,05)$.	169
Tabela 11 -	Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo temporal porção anterior nas posições DD, DL, EP e SE. As médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% $(p<0,05)$.	84

Tabela 12 -	Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo temporal porção anterior nas posições DD, DL, EP e SE. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).	170
Tabela 13 -	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN dos músculos masseter (ma) e temporal (te) dos grupos bruxista (br) e controle (co) nas posições DD, DL, EP e SE. As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.	88
Tabela 14	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN dos grupos Bruxista (br) e Controle (co) nos músculos masseter (ma) e temporal (te) nas posições DD, DL, EP e SE. As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.	89
Tabela 15	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN das posições DD, DL, EP e SE no músculo masseter (ma) do grupo Bruxista (br). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.	90
Tabela 16	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN das posições DD, DL, EP e SE no músculo masseter (ma) do grupo Controle (co). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.	91
Tabela 17	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados	92

pareados comparando as médias da EN das posições DD, DL, EP e SE no músculo temporal (te) do grupo Bruxista (br). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Tabela 18	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN das posições DD, DL, EP e SE no músculo temporal (te) do grupo Controle (co). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.	93
Tabela 19	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed dos músculos masseter (ma) e temporal (te) dos grupos Bruxista (br) e Controle (co) nas posições DD, DL, EP e SE. As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.	95
Tabela 20	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed dos grupos Bruxista (br) e Controle (co) nos músculos masseter (ma) e temporal (te) nas posições DD, DL, EP e SE. As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.	96
Tabela 21	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed das posições DD, DL, EP e SE no músculo masseter (ma) do grupo Bruxista (br). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.	97
Tabela 22	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed das posições DD, DL, EP e SE no músculo masseter (ma) do grupo	98

Controle (co). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Tabela 23	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed das posições DD, DL, EP e SE no músculo temporal (te) do grupo Bruxista (br). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.	99
Tabela 24	Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed das posições DD, DL, EP e SE no músculo temporal (te) do grupo Controle (co). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.	100

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência das posições corporais decúbito dorsal (DD), decúbito lateral (DL), em pé (EP) e sentado (SE) na atividade elétrica dos músculos masseter e temporal porção anterior. O estudo foi realizado, por meio da eletromiografia, em indivíduos portadores de bruxismo e indivíduos clinicamente normais, na situação de apertamento dentário. Foram selecionados 20 indivíduos do sexo feminino, divididos em dois grupos: Grupo Bruxista, com 10 indivíduos com idade de 21 a 33 anos ($X=24,6 \pm 4,45$) e Grupo Controle, com 10 indivíduos com idade de 20 a 23 anos ($X=21,9 \pm 0,99$). O sinal elétrico foi analisado no domínio da amplitude e da frequência. No domínio da amplitude, a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal, foi quantificada pela raiz quadrada da média (RMS) em μV , durante os registros de apertamento dentário nas posições: DD, DL, EP e SE. Os mesmos sinais foram processados pelas rotinas do Matlab (versão 5.0) que forneceram no domínio da amplitude, os valores da Envoltória Normalizada (EN) e no domínio da frequência os valores da Frequência Mediana (FMed) do espectro de potência do sinal eletromiográfico de cada músculo nas posições investigadas. Na análise estatística dos dados foram utilizadas a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com nível de significância de 5%, para comparar os valores de RMS dos músculos masseter e temporal dos grupos Bruxista e Controle, nas quatro posições analisadas. Os dados resultantes da EN e da FMed foram comparados por meio dos testes para dados pareados, teste t de Student e teste de Wilcoxon das Ordens Assinaladas. Os resultados mostraram que a atividade elétrica do músculo masseter foi maior no grupo Controle enquanto que no músculo temporal foi maior no grupo Bruxista. Na análise das posições, o músculo masseter teve maior atividade na posição EP enquanto que para o músculo temporal a atividade elétrica foi maior na posição DL. Os testes para dados pareados mostraram haver diferenças significativas quando foram comparados os valores da EN e da FMed entre os músculos, entre os grupos e entre as posições. Entre os músculos a EN foi maior no músculo masseter, enquanto a FMed foi menor no músculo temporal. Entre os grupos a EN do músculo temporal do grupo Bruxista foi maior. Já a FMed foi menor no grupo Bruxista tanto para o músculo masseter quanto para o músculo temporal. Entre as posições, a EN foi maior no masseter Bruxista na posição EP e no masseter Controle na posição DD. Para o músculo temporal do grupo bruxista a EN foi maior na posição SE e para o músculo temporal do grupo Controle na posição EP. A FMed foi menor no masseter Bruxista em SE, e no masseter controle também menor em EP. Para o músculo temporal do grupo bruxista a FMed foi menor em DL e para o temporal do grupo Controle a FMed foi menor na posição EP. Diante desses resultados conclui-se que: a mudança na posição corporal exerceu influência na atividade elétrica dos músculos masseter e temporal; a amplitude do

sinal eletromiográfico foi maior no músculo temporal do grupo Bruxista, enquanto que para o músculo masseter foi maior no grupo Controle; a EN do sinal eletromiográfico foi maior no músculo masseter dos grupos bruxista e controle na posição em pé e a FMed foi menor no músculo temporal dos grupos bruxista e controle na posição decúbito lateral. Isso revela indícios de fadiga, desses músculos nessas posições; comparando-se as posições decúbito lateral e decúbito dorsal, analisadas nesse trabalho, a mais apropriada para o sono, no caso dos Bruxistas, é a posição decúbito dorsal; entre as posições em pé e sentada, pesquisadas, a posição sentada é a que demonstra menor atividade elétrica dos músculos masseter e temporal e portanto essa é a posição de trabalho mais indicada para os pacientes Bruxistas.

ABSTRACT

The aim of this work is to verify the influence of the corporal positions dorsal decubitus (DD), lateral decubitus (LD), stand (ST) and seated (SE) on the electrical activities of the masseter and temporal anterior muscles. The study was accomplished through the electromyography in bruxism bearer individuals and clinical normal, on the situation of dentary clenching. It has been selected 20 female individuals, divided into two groups: Bruxist Group, with 10 individuals aged from 21 to 33 ($X=24,6 \pm 4,45$) and Control Group, with 10 individuals aged from 20 to 23 ($X=21,9 \pm 0,99$). The electromyographic signal has been analysed on the dominion of amplitude and frequency. On the dominion of the amplitude the electrical activity of the temporal and masseter muscles, has been quantified by the root mean square (RMS) in μV during the records of maximum voluntary isometric contraction (MVIC) on the positions: DD, LD, ST and SE. The same signals were processed by the Matlab (version 5.0) routine, which provided on the amplitude dominion, the values of Normalized Envolvory (NE) and on the frequency dominion the values of the Median Frequency (MdF) of the potency spectrum of the electromyographic signal. In the statistics analysis of the data the variance analysis (ANOVA) and Tukey test were used with level of significance of 5% to compare the values of RMS of the masseter and temporal muscles of the Bruxist and Control groups, on the four positions. The resultant data of the NE and of the MdF were compared through the tests for paired data, test t of Student and test of Wilcoxon of the Designed Orders. The results showed that the electrical activity of the masseter muscle is bigger for the Control group while the electrical activity of the temporal muscle is bigger on the Bruxist group. On the analysis of the positions, the activity for the masseter muscle was bigger on the ST position and for the temporal muscle on the LD position. The tests for paired data showed that there were significant differences when the values of the NE and of the MdF were compared between the muscles, between the groups and among the positions. Between the muscles the NE was bigger on the masseter muscle while the MdF was smaller on the temporal muscle. Between the groups the NE of the temporal

muscle of the Bruxist group was bigger. The MdF on the Bruxist group was smaller both for the masseter muscle and for the temporal muscle though. Among the positions, the NE was bigger on the Bruxist masseter on the ST position and on the Control masseter on the DD position. As for the temporal muscle for the Bruxist group the NE was bigger on the SE position and for the temporal muscle of the Control group in the ST position. The MdF was smaller on the masseter Bruxist on LD and for the temporal for the Control group the MdF was smaller on the ST position. Through these results one can conclude that: The changing on the corporal position has influence on the electric activity of the masseter and temporal muscles; the amplitude of the electromiographic signal was bigger on the temporal muscle of the Bruxist group while it was bigger for the masseter muscle on the Control group; the NE of the eletromiographic signal was bigger on the masseter muscle of the Bruxist groups and Control on ST position and the MdF was smaller on the temporal muscle of the Bruxist groups and Control on LD position. This shows us traces of stress of these muscles on these positions; comparing the DL and DD positions analyzed. In this work the more appropriate position for the Bruxist to sleep is the DD position; between the ST and SE positions, the SE position is the one that shows less electrical activity of the temporal and masseter muscles, being therefore the best work position for Bruxist patients.

1 INTRODUÇÃO

A desordem temporomandibular (DTM) é caracterizada por diversos sinais e sintomas, tais como: dor na articulação temporomandibular (ATM), limitação dos movimentos mandibulares, zumbido, vertigens, fadiga nos músculos mastigatórios, da região cervical e da cintura escapular (MONGINI, 1998).

Acredita-se ser de grande importância na etiologia da DTM o estresse emocional e a ansiedade, pois esses elementos estão intimamente relacionados às parafunções e, conseqüentemente, à hiperatividade muscular. Segundo OKESON (1992), essa hiperatividade é o fator etiológico mais comum na DTM e pode ser gerada por má oclusão, estresse emocional e alterações posturais.

STEENKS & WIJER (1996) afirmaram que os fatores etiológicos das DTMs podem ser classificados em três grupos principais: psicológicos, anatômicos (oclusais) e neuromusculares. Os fatores neuromusculares, segundo esses autores, compreendem: ranger e cerrar os dentes, alterações da postura de cabeça e pescoço, vícios posturais devidos à profissão, posição durante o sono sem apoio para a mandíbula e hábitos parafuncionais.

As parafunções oclusais incluem bruxismo ou frendor (ranger e/ou apertar os dentes), morder os lábios, morder a bochecha, chupar o dedo, roer unhas, hábitos incorretos de postura e outras atividades relacionadas à ocupação como morder lápis ou apoiar objetos sobre a mandíbula.

De acordo com MOLINA (1989), o termo bruxismo deriva da palavra grega *Brychein* que significa apertamento, fricção ou atrito dos dentes entre si, com força e sem nenhum objetivo funcional aparente. Já, segundo LAVIGNE (1995), a Academia Americana de Dores Orofaciais definiu bruxismo como “Atividade parafuncional diurna ou noturna que inclui: apertar, apoiar, ranger e triturar os dentes”.

O bruxismo é considerado um fator etiológico importante em diversas condições, tais como: limitações dos movimentos mandibulares, estalido, crepitação, travamento da mandíbula, dor muscular e sensação de cansaço nos músculos mastigatórios e cervicais, ao despertar (RAMFJORD 1984).

Os episódios de apertamento e/ou ranger dentário, típicos dos bruxistas, podem se manifestar tanto à noite, durante o sono, como ao longo do dia, em posições corporais assumidas na realização de atividades diárias. COLQUITT (1987) verificou que os bruxistas geralmente dormem em posturas que exercem pressão na mandíbula, que são o decúbito lateral e ventral.

Considerando que os fatores etiológicos neuromusculares das DTMs compreendem o ranger e cerrar dos dentes e alterações posturais, vários autores têm estudado eletromiograficamente a influência da posição corporal sobre a atividade elétrica dos músculos da mastigação em sujeitos saudáveis (HAIRSTON, 1983; MIRALLES, 1998; ORMENO, 1999), e portadores de DTM (LUND, 1970; HOLMGREN, 1985; BOYD et al. 1987; ZUNIGA et al., 1995;

PALAZZI, 1996; MIRALLES, 1998; ORMENO, 1999; PALAZZI, 1999; SANTANDER et al. 2000).

Apesar de alguns trabalhos citados mostrarem a influência da posição corporal nos músculos da mastigação em indivíduos com DTM, poucos são os que investigaram essa influência em indivíduos portadores de bruxismo ou frendor (HOLMGREN et al., 1985; PALASSI et al. 1996).

Torna-se então importante essa investigação para um melhor entendimento do padrão da musculatura mastigatória ao se variar as posições do corpo. Assim será possível contribuir para uma melhor qualidade de vida dos pacientes bruxistas fornecendo-lhes orientações posturais mais adequadas às suas atividades ocupacionais e para o sono.

Considerando o exposto, o objetivo desse trabalho foi o de verificar através da eletromiografia a influência que as posições corporais: decúbito dorsal (DD), decúbito lateral (DL), em pé (EP) e sentado (SE) exercem na atividade elétrica dos músculos masseter e temporal porção anterior, em indivíduos normais e portadores de bruxismo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

- **DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR**

Desordens Temporomandibulares são consideradas um conjunto de distúrbios articulares e musculares na região orofacial, caracterizado principalmente por dor, ruídos nas articulações e função mandibular irregular ou com desvio. A desordem temporomandibular (DTM) inclui distúrbios relacionados à articulação e ao complexo muscular/mastigatório/cervical (ZARB, 2000).

Segundo MONGINI (1998), a DTM é caracterizada por diversos sinais e sintomas, tais como: dor na ATM, limitação dos movimentos mandibulares, zumbido, vertigens, dor crônica e fadiga nos músculos mastigatórios, da região cervical e da cintura escapular.

WIJER et al. (1996a) relatam que, segundo a *American Academy of Orofacial Pain (AAOP)*, a desordem temporomandibular (DTM) abrange problemas que envolvem a musculatura mastigatória, a articulação temporomandibular e estruturas associadas, caracterizando-se pelos seguintes sinais e sintomas: dor e tensão nos músculos mastigatórios e/ou articulação temporomandibular, sons articulares durante a função mandibular, e limitação dos movimentos mandibulares.

- **ETIOLOGIA**

Muitas teorias foram apresentadas, no passado, em relação à etiologia das desordens temporomandibulares. Gradualmente, os conceitos baseados em um único fator, perderam a sua credibilidade clínica e científica. Durante a década de 80, ficou cada vez mais aparente que a etiologia era multifatorial (BIONDI, 1993).

Uma etiologia multifatorial implica o envolvimento de um grande numero de fatores; no entanto, a sua importância relativa, é diferente em cada indivíduo. Sendo a patogenia multifatorial, a abordagem também deve ser multifatorial e o tratamento, executado por vários especialistas (dentista, médico, fisioterapeuta, psicólogo, fonoaudiólogo) (STEENKS & WIJER, 1996).

Segundo ZARB (2000), os conceitos etiológicos estão classificados em cinco grandes grupos: a teoria do deslocamento mecânico, a teoria neuromuscular, a muscular, a psicofisiológica e a psicológica. A teoria do deslocamento mecânico supõe que a posição condilar incorreta causa uma atividade muscular inadequada e adversa. Na teoria neuromuscular, as interferências oclusais causam, na presença de estresse e tensão, parafunções como ranger e apertar os dentes, provocando então espasmo e hiperatividade musculares. A teoria muscular sugere que a tensão nos músculos da mastigação seja o principal fator etiológico. De acordo com a teoria psicofisiológica, o espasmo dos músculos da mastigação, causado pela contração excessiva ou fadiga muscular, é devido às parafunções. Por fim, a teoria psicológica propõe que os distúrbios emocionais, ao iniciarem uma hiperatividade muscular, levam à

parafunção e causam, de forma indireta, as anormalidades oclusais. Já, STEENKS & WIJER (1996) dividem em três os principais grupos de fatores etiológicos das DCMs: anatômicos (oclusais), neuromusculares e psicológicos, que agirão juntos e se interfluenciarão.

Para MONGINI (1998) existem os fatores etiológicos locais que são: alterações da estrutura mandibular, alterações neuromusculares, alterações posturais da cabeça, do pescoço e dos ombros e os fatores gerais ou sistêmicos que são: alterações hormonais, alterações vasculares, alterações do sistema nervoso (central e/ou periférico), distúrbios psicológicos.

FUENTES et al. (1999), citaram GELB (1994) que afirma ser as alterações posturais um importante fator etiológico das DTMs e propõe que o tratamento da disfunção inclua a correção da postura corporal.

A interação anatômica e funcional existente entre o sistema estomatognático e a coluna cervical, faz com que, freqüentemente, pacientes com DTM apresentem sintomas na coluna cervical ou que pacientes com desordem da coluna cervical (DCC) apresentem sintomas no aparelho estomatognático (WIJER et al., 1996b).

A estabilidade ortostática do crânio sobre a coluna cervical exerce influência na etiologia das DTMs e da dor orofacial, porque determina a posição espacial da mandíbula, influenciando aspectos da oclusão (FUENTES et al., 1999). A oclusão por sua vez desempenha papel importante na etiologia das desordens temporomandibulares, porém, outros fatores podem ser responsáveis pelo

aparecimento dos distúrbios funcionais, juntamente com a alteração oclusal. A contribuição desses diferentes fatores varia de um caso para outro (RAMFJORD, 1961b).

O estresse emocional e a ansiedade, são também importantes na etiologia da DTM, pois estão intimamente relacionados às parafunções e, conseqüentemente, à hiperatividade muscular (OKESON, 1992). Quanto maior for o estresse e a ansiedade, maior será a hiperatividade muscular (BAILEY, 1997).

Seja qual for o agente etiológico responsável pela DTM, haverá sobrecarga de certas estruturas do sistema que, na tentativa de se adaptar às novas condições, irá, através do sistema nervoso central, contrair certos feixes musculares e distender outros, podendo gerar uma sintomatologia à distancia do ponto de incidência da sobrecarga, exatamente no ponto mais requisitado para adaptação e/ou mais fraco do sistema (BELL, 1991).

- **SINAIS E SINTOMAS**

Historicamente, o grande impulso para o início dos estudos nessa área foi dado por COSTEN, um otorrinolaringologista, que relatou uma série de sinais e sintomas como problemas auditivos, zumbido, dor ao redor dos ouvidos e vertigens, conhecida por Síndrome de Costen (SCHWARTZ, 1955; OKESON, 1992).

A partir daí, a nomenclatura adotada passou a se modificar de acordo com as pesquisas que propunham novas teorias para explicar tais sintomas. Assim passou a ser chamada de Síndrome Dor-Disfunção da Articulação Temporomandibular, quando se relatou que a predisposição psicológica ou fisiológica era mais importante que os fatores precipitantes.

A seguir, enfatizou-se a influência da hiperatividade muscular, surgindo o consagrado termo Síndrome Dor-Disfunção Miofacial utilizado por muitos até hoje. Porém, MC NEILL (1990) propôs o termo Desordens Craniomandibulares, sendo conhecido pela sigla DCM associada ao termo dor orofacial. Segundo OKESSON (1992), a *American Dental Association (ADA)* adotou o termo desordens temporomandibulares (DTM).

As chamadas desordens temporomandibulares apresentam sintomas característicos como dor nos músculos da mastigação ou articulação temporomandibular (ATM) e sinais como ruídos durante o movimento condilar, limitação ou descoordenação do movimento mandibular e incorreto relacionamento entre as posições mandibulares (SOLBERG, 1979; STEENKS & WIJER, 1996; BIONDI, 1993). Exige-se a presença de pelo menos um desses sintomas para se poder pensar em DTM. São ainda possíveis manifestações concomitantes a sensação de rigidez e/ou fadiga nos músculos mastigatórios, zumbidos ou vertigens (STEENKS & WIJER, 1996).

OKESSON (1992) e MOLINA (1998) afirmaram que os sinais e sintomas mais freqüentes das DTMs são os seguintes: dor articular, estalo, crepitação e

luxação da ATM, sensação de obstrução nos ouvidos, dificuldade e limitação nos movimentos de abertura, fechamento, laterais e protrusivos da mandíbula, abertura bucal com desvio, dores musculares, dores no pescoço, dores, fadiga e desconforto na coluna vertebral.

- **EPIDEMIOLOGIA**

A ocorrência da DTM na população é bem alta. Uma estimativa do número de pessoas sofrendo de algum tipo de DTM dentre a população é de 50 a 60% (FRIEDMAN & WEISBERG, 1993). Estudos epidemiológicos têm demonstrado que a DTM é uma desordem comum, que afeta de 20-25% da população, sendo mais comum em mulheres de 20-40 anos de idade (BIONDI, 1993). SOLBERG (1979), relata que dentre os pacientes portadores de DTM que procuram tratamento em clínicas especializadas, a maioria (65-80%) é do sexo feminino com idade variando entre 20-40 anos.

Segundo STEENKS & WIJER (1996), a literatura não oferece explicações satisfatórias para a maior frequência das DTMs em mulheres no grupo etário de 20 a 40 anos. Geralmente, são incriminados fatores sociais, psíquicos ou econômicos

Já, GRAY et al. (1994) observaram em um grupo de pacientes com DTM, que a prevalência da mesma foi de 1:1 quanto ao sexo, porém as mulheres procuram mais por tratamento que os homens, na proporção de 5:1. A idade de

maior incidência das DTMs foi de 15 a 30 anos, sendo mais freqüente a DTM miogênica e, a partir dos 40 anos, a artrogênica. Cinquenta a setenta e cinco por cento da população estudada apresentou, no mínimo, um sinal de DTM e, aproximadamente, 20 a 25% apresentou, no mínimo, um sintoma.

- **ALTERAÇÕES POSTURAS NAS DTMS**

Uma vez que o sistema estomatognático é constituído pelos dentes com sua estrutura de suporte, ossos maxilares e mandíbula, músculos mastigatórios, articulação temporomandibular (ATM), lábios, língua, bochechas e elementos vasculonervosos e que graças às funções desse conjunto anatômico realizamos os complexos atos fisiológicos de mastigação, fonação, deglutição e respiração, podemos dizer que a normalidade de cada um desses elementos e a relação harmônica entre eles permitem o funcionamento normal do sistema que os integra. Qualquer mecanismo que altere um desses sistemas poderá comprometer os componentes restantes (ROCABADO, 1979; TAMAKI, 1981).

Funcionalmente, a coluna cervical, a ATM e as articulações entre os dentes estão intimamente relacionadas. A anormalidade funcional ou má posição de uma delas pode afetar a função ou posição das outras. A alteração na posição da cabeça modifica a posição mandibular, podendo levar a uma má oclusão. O equilíbrio entre os flexores e extensores da cabeça e pescoço é afetado pelos músculos da mastigação, bem como pelos supra e infra-hióideos. A disfunção

tanto nos músculos da mastigação quanto nos músculos cervicais pode facilmente alterar esse equilíbrio (FRIEDMAN & WEISBERG, 1993).

Segundo SHIAU (1990), a posição da mandíbula humana é determinada pela atividade dos músculos da cabeça, do pescoço e tecidos que circundam a articulação temporomandibular.

Estudos realizados por BOYD et al. (1987) mostram que os movimentos da cabeça que são controlados pela região suboccipital da coluna cervical, mudam a posição de repouso da mandíbula e do sistema estomatognático. Esses autores analisaram eletromiograficamente o efeito da posição da cabeça sobre o sistema estomatognático em indivíduos saudáveis de ambos os sexos com idade média de 21 anos. Os sujeitos foram sentados em uma cadeira e apoiados verticalmente na mesma com a cabeça em repouso. Registros eletromiográficos bilateral dos músculos temporal anterior, masséter e digástrico foram efetuados com 5 e 10 graus de flexão e 5 e 10 graus de extensão da cabeça. A extensão mostrou um aumento na atividade muscular do temporal anterior e diminuição na atividade muscular do masséter e digástrico. A flexão mostrou diminuição na atividade muscular do temporal e aumento na atividade muscular do masséter e digástrico. Os autores concluíram à partir das condições experimentais desse estudo que as respostas eletromiográficas dos músculos mastigatórios são modificadas pela posição da cabeça, sendo que a extensão aumenta a atividade do temporal e a flexão aumenta a atividade do masséter e digástrico.

MAKOFISKY (1992) relata que a relação entre a postura da cabeça e o sistema estomatognático é de extrema importância tanto no campo da Odontologia como da Fisioterapia.

ROCABADO (1983) afirma que a postura da cabeça e pescoço é influenciada pela oclusão dental; sendo uma má oclusão classe II freqüentemente acompanhada de uma anteriorização da cabeça e mioespasmo dos músculos craniocervicais. Em estudo anterior ROCABADO (1979) relata que uma mudança na postura da cabeça pode afetar a postura da mandíbula. Uma força de elevação e retrusão atua sobre a mandíbula do indivíduo que apresenta uma posição anterior da cabeça. Portanto, a postura anterior da cabeça pode estar relacionada tanto com os distúrbios da região cervical como da articulação temporomandibular.

Os efeitos que as posturas do sono exercem sobre os pacientes bruxistas são analisados por COLQUITT (1987). Segundo o autor, esses pacientes geralmente dormem em posturas que exercem pressão na mandíbula. O decúbito lateral é geralmente a postura preferida por esses pacientes. Por isso a mandíbula é constantemente forçada lateroprotrusivamente pela pressão exercida pelo travesseiro, cama e mãos dos pacientes. O decúbito ventral é a segunda postura mais comum entre os bruxistas, sendo a cabeça rodada á 90 graus, impossibilitando relaxar a musculatura mandibular, especialmente quando se usa travesseiro. O repouso da mandíbula é conseguido em decúbito dorsal, com suporte no pescoço e joelhos. Portanto, essa é a postura ideal para o sono.

As DTMs não se relacionam apenas com a posição da mandíbula e do crânio, mas também, com a coluna cervical, as estruturas supra e infrahióideas, os ombros, a coluna torácica e lombar, que funcionam como uma unidade biomecânica. A mudança em alguns desses componentes pode, também, desencadear alterações no sistema craniomandibular (FUENTES et al., 1999).

As desordens da coluna cervical (DCC) são condições crônicas que comumente afetam a região cervical e estruturas correlacionadas como ombros, braços, região interescapular e/ou pescoço (WIJER et al., 1996a).

Foi pensando nisso, que WIJER et al. (1996b) propuseram um estudo que identificasse a presença de sinais e sintomas de disfunção do sistema estomatognático em pacientes com sinais e sintomas de DTM e pacientes com sinais e sintomas de DCC. Esse estudo concluiu que a função do sistema mastigatório deve ser avaliada em pacientes com complicações cervicais, quando for necessário discriminar entre DTM e DCC.

As alterações posturais da cabeça, do pescoço e dos ombros podem ser no plano sagital e/ou frontal. No plano sagital poderá ocorrer uma protrusão da cabeça perda parcial ou total da curvatura cervical e, em casos extremos, a inversão da curvatura (MONGINI, 1998).

Com a retificação da coluna cervical, a ação do músculo esternocleidomastóideo promoverá a flexão efetiva do pescoço sobre o tórax. Por outro lado, se os músculos posteriores estiverem encurtados, predominando sobre os anteriores, comprometendo a estabilidade da curvatura cervical, a ação do

músculo esternocleidomastóideo promoverá, nessa circunstância, a protrusão da cabeça (TANAKA & FARAH, 1997).

STEENKS & WIJER (1996) citaram BRÜGGER (1980) que atribui a patogenia das dores e alterações específicas dos tecidos da região craniocervical aos vícios de postura. Ele descreve a "síndrome de sobrecarga esternal", que seria caracterizada por aumento da cifose dorsal e da lordose cervical levando a projeção da cabeça para a frente.

Pode ocorrer também no plano frontal um desnivelamento dos ombros, com escoliose compensatória da coluna cervical. Esses problemas podem induzir disfunção, seja favorecendo a fadiga dos músculos cervicais, aparecimento de pontos gatilho ("trigger points") e indução de dores craniofaciais, seja determinando um deslocamento do osso hióide ou, indiretamente, uma alteração de posição postural da mandíbula (MONGINI, 1998).

Com o objetivo de caracterizar a postura e a mobilidade da coluna cervical e do tronco de indivíduos portadores de alterações miofuncionais orais, FARAH & TANAKA (1997) avaliaram a mobilidade da coluna cervical e do tronco e a postura da cabeça de 26 pacientes de ambos os sexos, com idade entre 14 e 29 anos. A postura foi registrada por fotografias e analisada segundo método padronizado. Os resultados mostraram que as alterações posturais mais freqüentes nesses indivíduos eram a protrusão da cabeça, diminuição do ângulo tíbio-társico, hiperextensão do joelho e antepulsão da pelve, além da diminuição da mobilidade cervical e do tronco.

DARLOW et al. (1987) estudaram a relação da postura com a síndrome dor-disfunção miofacial. Foram incluídos nesse estudo pacientes com dor miofacial e sujeitos saudáveis de ambos os sexos e média de idade de 38 e 35,3 anos respectivamente. A postura estática dos voluntários foi avaliada por Fisioterapeutas. Os parâmetros avaliados foram: inclinação da cabeça, altura dos ombros e do ângulo inferior da escápula, escoliose, protrusão de cabeça, cifose, alinhamento dos ombros, curvatura lombar, protrusão abdominal, trocanter maior, joelho e alinhamento do quadril. Os resultados desse estudo não sustentam a hipótese da relação existente entre postura e síndrome da dor-disfunção miofacial, pois foram encontradas alterações posturais em ambos os grupos. Os autores acreditam, no entanto, que é possível que outros estudos possam mostrar correlação existente entre postura e síndrome da dor-disfunção miofacial.

ZONNENBERG et al. (1996) avaliaram um grupo de pacientes com DTM e um grupo Controle, para verificar se as alterações na postura corporal são um fator etiológico em pacientes com DTM. Os grupos eram compostos de homens e mulheres com idades variando entre 30 e 35 anos. Uma avaliação postural foi feita e documentada através de fotografias na posição ortostática, nas vistas anterior, posterior e lateral direita e esquerda de cada sujeito, quando se observaram alterações posturais nos pacientes com desordens temporomandibulares. Os autores afirmam, entretanto, que o resultado deve ser interpretado com cautela, pois, apesar de as alterações na postura corporal serem um fator etiológico em

pacientes com desordens temporomandibulares, seus resultados não foram considerados conclusivos.

FUENTES et al. (1999) realizaram uma pesquisa para determinar a relação entre as alterações posturais dos quadris e ombros na prevalência dos sinais e sintomas das desordens temporomandibulares. As alterações de postura do quadril e do ombro eram definidas nesse estudo como a diferença de altura entre os ombros e quadris de ambos os lados. Homens e mulheres com idade média de 27 anos fizeram parte desse estudo. Os resultados mostraram as alterações na simetria do corpo podem, através de alterações musculares, produzir dor na região orofacial. Porém os autores salientam que é importante buscar outros fatores etiológicos nos pacientes portadores de DTM que não provenham da área do sistema craniomandibular.

NICOLAKIS et al. (2000) também propuseram um estudo para demonstrar a relação entre DTM e alterações posturais. Vinte e cinco pacientes com DTM e 25 sujeitos saudáveis de ambos os sexos com idade média de 28 anos participaram desse estudo. Foram avaliadas a postura da coluna cervical, torácica, lombar, escápulas, altura dos ombros, pelve, triângulo de Talles, protrusão abdominal, nos planos frontal e sagital, além de se avaliar a função muscular dos músculos extensores e flexores cervicais, esternocleidomastóideo e trapézio, quadrado lombar, iliopsoas, isquios tibiais, reto abdominal e glúteo máximo, de acordo com os princípios descritos por KENDALL (1993). Os resultados demonstraram que os pacientes tiveram uma alta porcentagem de alterações posturais em todos os

parâmetros examinados. Tanto no plano frontal, quanto no sagital, as alterações do tronco foram mais evidentes no grupo Controle. Os autores afirmam que esse estudo sustenta a hipótese de que as disfunções estáticas e musculares são comuns nos pacientes com DTM. Salientam ainda que existe uma mútua influência da postura com o sistema craniomandibular, e portanto é necessário que haja um controle sobre a postura corporal nos pacientes com DTM.

- **AS PARAFUNÇÕES OCLUSAIS**

As parafunções oclusais incluem bruxismo ou frendor (ranger e/ou apertamento de dentes) e em outros hábitos que a pessoa faz sem perceber como: morder a bochecha, os lábios e a língua, chupar o dedo, mastigação unilateral, postura incorreta e outras atividades relacionadas com a ocupação como morder lápis, alfinetes, unhas ou apoiar objetos sobre o queixo (telefone, violino) (OKESSON, 1992; MOHL et al. 1991). Esses comportamentos têm sido chamados historicamente de parafunção, porque, em contraste com os comportamentos funcionais como a mastigação, a deglutição e a fala, não têm propósito funcional (MOHL et al., 1991; STEENKS & WIJER, 1996). Para esses autores, a dor muscular, má oclusão, degeneração articular, desarranjos do disco da ATM, dor de cabeça, hipertrofia do músculo masséter, lesão periodontal e desgaste dental são os sinais e sintomas mais comuns da parafunção.

MOLINA (1989) relata que um estudo epidemiológico relacionado com as parafunções realizado na Polônia classificou os hábitos parafuncionais em:

- Parafunções de dentes contra corpos estranhos: Apertamento de objetos, roer unhas, morder palitos, apertar o cachimbo.
- Parafunções de dentes contra a membrana mucosa: Mordida das bochechas.
- Parafunções de dentes contra dentes: Bruxismo.

Para OKESON (1992), as atividades do sistema mastigatório podem ser divididas em dois tipos: funcional, que inclui mastigar, falar, e deglutir e parafuncional, que inclui apertar e/ou ranger os dentes (bruxismo), morder os lábios, morder a bochecha, chupar o dedo, roer unhas, hábitos incorretos de postura, e outras atividades relacionadas à ocupação como morder lápis ou apoiar objetos sobre a mandíbula.

- **BRUXISMO (FRENDOR)**

O termo bruxismo deriva da palavra grega *Brychein*, que significa apertamento, fricção ou atrito dos dentes entre si, com força e sem nenhum objetivo funcional aparente (MOLINA, 1989).

PAVONE (1985), RAMFJORD (1987) e ATTANASIO (1991) afirmaram que a palavra bruxismo deriva do francês "la bruxomanie" primeiramente utilizado por MARIE & PIETKIEWICZ, em 1907, mas credita-se a FROHMAN, em 1931, a

utilização pioneira deste termo para identificar um problema dentário desencadeado pelo movimento mandibular anormal.

A Academia Americana de Dores Orofaciais definiu bruxismo como "Atividade parafuncional diurna ou noturna que inclui apertar, apoiar, ranger e triturar os dentes" (LAVIGNE, 1996).

Para MORALES (1995), a melhor definição para bruxismo é "hábito parafuncional de apertar ou ranger os dentes". Já para BIONDI (1993), o bruxismo pode ser definido como um involuntário, não funcional e excessivo hábito de apertar e ranger os dentes. O bruxismo também pode ser definido como contrações sustentadas ou rítmicas dos músculos da mandíbula acompanhadas por contato dos dentes (HATHAWAY, 1995). CLARKE et al. (1984) afirmaram que o bruxismo é o contato não funcional dos dentes que inclui o apertar e ranger. AKAMATSU et al. (1996) e MINAGI (1998), no entanto, relataram que o bruxismo é uma forma anormal de contato dos dentes durante o sono. Por ser comum sua ocorrência durante o sono, o bruxismo tem sido visto como uma desordem do sono, porém, não é infreqüente sua ocorrência durante o dia (HATHAWAY, 1995). Alguns autores têm sugerido uma possível participação do bruxismo noturno na etiologia das desordens craniomandibulares (DAHLSTROM, 1989; ATTANÁSIO, 1991).

Para melhor entender o bruxismo noturno e sua relação com o sono, precisa-se entender o processo do sono. Há basicamente dois tipos de atividade

mental durante o sono. A primeira é leve e se divide em estágios 1 e 2. O outro tipo de atividade mental durante o sono é profunda dividida em partes 3 e 4.

Oitenta por cento do período de sono de um adulto é uma seqüência desses dois tipos de atividade mental durante o sono. Os outros 20% são compostos de atividades dessincronizadas nas quais há certas ocorrências psicológicas. Poderá haver estiramento das extremidades dos músculos faciais, alterações do ritmo do coração e respiração e movimentos rápidos dos olhos sob as pálpebras. Devido a essa última característica, essa fase é chamada de REM (rapid eye movement). Dessa forma o sono começa com um estágio superficial e move-se progressivamente a estágios profundos, seguido de um período de REM, e o ciclo se repete (OKESSON, 1992).

Para OKESSON (1992) e RAMFJORD (1984), o bruxismo ocorre durante todos os estágios do sono, mas primordialmente durante o sono profundo. Já para REDING et al. (1968) e FUCHS (1975) os episódios de bruxismo acontecem durante todos os estágios do sono; no entanto, a maioria deles ocorre durante o estágio 2.

É possível, ainda, classificar o bruxismo como cêntrico e excêntrico. No bruxismo cêntrico, a contração muscular é isométrica o que permite maior acúmulo de irritantes locais principalmente ácido acético e ácido láctico. Também não se observa deslizamento, apenas apertamento dental. Esse tipo de bruxismo ocorre durante o dia. No bruxismo excêntrico, a contração muscular é isotônica. Há deslizamento e apertamento dental. A musculatura apresenta maior facilidade

na eliminação de resíduos energéticos, ácidos e irritantes, porém, isso não significa que a dor à palpação esteja ausente. O bruxismo excêntrico acontece durante a noite (RAMFJORD, 1984).

- **ETIOLOGIA DO BRUXISMO**

O bruxismo é uma complexa desordem de múltiplas causas. Os fatores etiológicos são classificados como psicológico, oclusal, sistêmico, ocupacional e/ou idiopático (PAVONE, 1985).

Para BIONDI (1993), o bruxismo pode ocorrer como resultado de interferências oclusais, entretanto, ele não é exclusivamente relatado quando há interferências oclusais. Já para RAMFJORD (1984), o bruxismo é precipitado por fatores combinados, psíquicos e oclusais e conseqüentemente, é mais apto estar presente em certas ocasiões, na vida de uma pessoa, do que em outras. O bruxismo pode estar presente devido a interferências oclusais severas e a um grau moderado de tensão psíquica, ou a tensões psíquicas muito severas e interferências oclusais mínimas. A tensão psíquica varia freqüentemente e de forma acentuada de uma idade para outra, ou mesmo de uma situação para a seguinte. As interferências oclusais podem, em uma situação estressante, assumir uma dimensão prejudicial e desencadear o bruxismo. É provável que todas as pessoas tenham breves períodos de bruxismo noturno em alguma época da vida, pois o mesmo parece estar relacionado com eventos marcantes na vida ou com

períodos emocional ou fisicamente difíceis (REDING et al., 1968; SOLBERG et al., 1979).

Os fatores oclusais geralmente não podem ser separados dos fatores psicológicos. Ambos desempenham um grande papel na etiologia do bruxismo (PAVONE, 1985). Para o bruxismo noturno os fatores oclusais são considerados importantes, contudo, são de menor importância que os fatores psicológicos, pois, o bruxismo noturno é um distúrbio do sono relacionado com condições emocionais (RUGH & SOLBERG, 1975; CLARK et al., 1981).

OLKINUORA (1972), relatou que os pacientes com bruxismo geralmente têm características de personalidade que aumentam seu nível geral de estresse. As pessoas com bruxismo tendem a ser mais ansiosas e hiperativas e, além disso, têm uma frequência maior de pequenos distúrbios nervosos. Há também evidências de uma predisposição genética para o bruxismo, uma vez que os filhos de pessoas com bruxismo são mais suscetíveis a ele (REDING et al., 1966).

- **SINAIS E SINTOMAS DO BRUXISMO**

O bruxismo pode produzir dor no sistema mastigatório: nos músculos mastigatórios, no periodonto, na articulação temporomandibular; dor de cabeça e outros problemas clínicos como: contato excessivo dos dentes, mobilidade dos dentes e destruição dos mesmos (MORALES, 1995).

O diagnóstico do bruxismo baseia-se em sinais e sintomas, sugestivos clinicamente, seguidos de uma história confirmadora do paciente que pode ter consciência do seu hábito ou ser informado sobre o mesmo por outra pessoa (BIONDI, 1993).

Os pacientes podem relatar uma sensação de dor ou cansaço nos músculos masséter e temporal, que se intensifica com o passar do dia. A hiperatividade muscular é a principal causa dessas dores e pode causar pontos desencadeantes de dor ("trigger points") nesses músculos. Quando há relação com o estresse psicológico, os músculos da região cervical também sofrem tensão (OKESON, 1992).

A hipertrofia dos músculos mandibulares pode ser um resultado da hiperatividade dos mesmos. Essa condição, em geral, é mais notada no músculo masseter e comumente observada bilateralmente (AHLGREN, 1969; RAMFJORD, 1984).

Segundo (MOHL, 1991), dor muscular e sensação de cansaço evidenciadas tanto nos músculos mastigatórios quanto nos cervicais, ao despertar, crepitação, limitações dos movimentos mandibulares, estalido e travamento e sensação de cansaço da mandíbula, são sinais e sintomas importantes do bruxismo noturno. Para BIONDI (1993) o relato do paciente de dor e sensação de cansaço muscular ao despertar é, talvez, uma das melhores ajudas na identificação do diagnóstico de bruxismo noturno.

O bruxismo noturno pode estar relacionado também a certos tipos de dores de cabeça por contração muscular. O músculo temporal se contrai fortemente durante os episódios de bruxismo e pode ser fonte de dor não só ao despertar como também durante o dia (MOLINA, 1989). A gravidade desses sintomas nos pacientes tem sido relacionada com seus níveis de bruxismo noturno (CLARK et al.1981).

Como no bruxismo ocorre o apertamento e ranger dos dentes com padrões contráteis bilaterais, isto é, os músculos de fechamento da mandíbula nos lados direito e esquerdo são simultaneamente ativados por grandes períodos, é comum observar o desgaste anormal dos dentes que pode ocorrer em apenas um dente ou em todo o arco (MOHL, 1991). Pode também haver fraturas dos dentes em associação com desgaste oclusal e aumento de mobilidade dos mesmos. A hipersensibilidade transitória dos dentes também é relatada freqüentemente. Em geral, os sintomas são exacerbados pela mastigação, mordida, bocejo ou pela fala (OKESSON, 1992).

O bruxismo pode estar relacionado com estalido da ATM em alguns pacientes. O estalido parece ser mais freqüentemente relacionado com alterações morfológicas na articulação e/ou com o deslocamento do disco. Contudo, supõe-se que está relacionado à hiperatividade muscular (OKESSON, 1992).

- **EPIDEMIOLOGIA DO BRUXISMO**

As estatísticas que descrevem a incidência de bruxismo variam em um amplo intervalo, dependendo de como os dados são obtidos. O bruxismo é realizado em nível subconsciente de reflexo controlado e é, assim, na maioria dos casos, desconhecido pelo paciente, a menos que alguém lhe tenha alertado para o fato. Tem sido, portanto, difícil estudar a incidência do bruxismo. Aproximadamente 10% de adultos e 5% de crianças estão conscientes do apertamento e desgaste dos dentes durante o sono, enquanto sinais ou sintomas relacionados com o bruxismo são observados em 80% a 90% da população (REDING et al., 1966; SOLBERG et al., 1979).

GLAROS (1981) estudou 1052 indivíduos de ambos os sexos, com o propósito de verificar a incidência do bruxismo diurno e noturno, e constatou que 30,7% da população estudada eram bruxistas, e que na população masculina era mais comum o bruxismo diurno enquanto na feminina, o bruxismo noturno.

MOLINA (1989) pesquisou 22 indivíduos portadores de DCM e verificou que as causas mais comuns foram as interferências oclusais, aparecendo em 71,87% dos casos e os hábitos parafuncionais, dentre eles o bruxismo, em 18,75% dos casos.

Para BIONDI (1993), a incidência do bruxismo nos adultos é de 5 a 10%. Já, LAVIGNE et al (1995), em uma pesquisa para identificar a idade de maior incidência do bruxismo, verificaram que a maior prevalência do mesmo é notada dos 20 aos 50 anos.

- **ELETROMIOGRAFIA (EMG)**

- **CONSIDERAÇÕES SOBRE ELETROMIOGRAFIA**

Os primeiros estudos sobre a atividade elétrica dos músculos foram publicados por LUIGI GALVANI em 1791 (BASMAJIAN & De LUCA, 1985). Desde então, muito se investiu para confirmar os resultados de GALVANI, porém, só na metade do século XX é que DUCHENNE (1949) realizou experimentos, nos quais investigou a dinâmica e a função muscular através da estimulação elétrica “in vivo” e em cadáveres, logo após a morte.

A eletromiografia (Lat. *elektra* = reluzente, brilhante, relativo à eletricidade; Gr. *myos* = músculo; e Lat. *graphicus* = escrever) é definida como a coleta de informações sobre a atividade elétrica muscular através de eletrodos conectados a equipamentos para amplificação e registro dos sinais (LEHMKUHL & SMITH, 1989). Para PORTNEY (1993), a eletromiografia é o estudo da atividade da unidade motora, podendo ser utilizada na avaliação de doenças neuromusculares, bem como para o estudo da função muscular.

O registro do eletromiograma requer um sistema que compreenda eletrodos que capturem os potenciais elétricos do músculo em contração (Fase de Entrada de Informação - "Input"); um amplificador, que processe o pequeno sinal elétrico (Fase de Processamento); e um decodificador (Fase de Saída de Informação - "Output"), que permita a visualização gráfica e/ou audição dos sons emitidos, o que permitirá a completa análise dos dados (SODERBERG & COOK, 1984; PORTNEY, 1993).

Na monitoração do sinal mioelétrico podem ser utilizados eletrodos de superfície ou de agulha. Os eletrodos de superfície são utilizados para teste de condução nervosa e nas investigações cinesiológicas. Sua maior vantagem é a facilidade na colocação e o conforto do paciente, por se tratar de uma técnica não invasiva e suas limitações são a atenuação causada pelo tecido subcutâneo e a possível contaminação do registro por atividade elétrica oriunda de outros músculos ou grupos musculares, conhecida como *crosstalk* (SODERBERG & COOK, 1984).

Os eletrodos de superfície podem ser passivos como os eletrodos do tipo Beckman ou, ativos. Os eletrodos passivos são sistemas simples constituídos pela porção metálica, que pode ou não estar envolvida em um material isolante, o cabo e o pino conector. Já os eletrodos ativos ou diferenciais são sistemas mais complexos que possuem dispositivos eletrônicos que excluem sinais comuns por diferenciação e amplificam o sinal eletromiográfico bem próximo à origem, reduzindo a contaminação por ruído ambiente e interferência do movimento dos cabos conectores (SODERBERG & COOK, 1984; De LUCA, 1997).

Atualmente encontramos dois tipos de eletrodos diferenciais, o eletrodo de diferenciação simples e o eletrodo de dupla diferenciação. Este tem a vantagem de eliminar ou reduzir, com maior eficiência, os sinais originados distantemente do eletrodo e, portanto, parece ser uma alternativa para reduzir o *crosstalk* (De LUCA, 1997).

A escolha do eletrodo depende do músculo a ser estudado. Para músculos grandes e superficiais, são usados os eletrodos de superfície. Para pequenos músculos superficiais ou músculos mais profundos são utilizados eletrodos intramuscular (de agulha ou de fio) (TÜRKER, 1993).

Além dos eletrodos registradores, deve ser aplicado um eletrodo terra para permitir um mecanismo de cancelamento do efeito de interferência do ruído elétrico externo, como o causado por luzes fluorescentes, instrumentos de radiodifusão, equipamentos de diatermia, e outros aparelhos elétricos. O eletrodo terra é um eletrodo superficial em placa, aderido à pele nas proximidades dos eletrodos registradores, mas não usualmente sobre um músculo (PORTNEY, 1993).

De LUCA (1997) sugere a colocação dos eletrodos diferenciais de superfície na linha média do ventre muscular, entre o ponto motor e o tendão, paralelamente às fibras musculares, porém, com sua superfície de detecção orientada perpendicularmente a elas. Essa colocação parece garantir uma aquisição com amplitude e espectro de frequência ótimos.

A metodologia empregada por alguns pesquisadores para análise do registro eletromiográfico permitiu aos mesmos analisar apenas o aspecto qualitativo do sinal eletromiográfico. Para outros, a tentativa de quantificação da atividade elétrica baseou-se em graus de atividade (0, +, ++, +++, +++++), além da quantificação denominada de voltagem média de picos, embora todas essas

tentativas contemplassem somente uma parte do sinal, a amplitude (NEGRÃO FILHO, 1995).

Atualmente, dispõe-se de equipamentos eletromiográficos computadorizados (com *software* adequado) que possibilitam a instrumentalização de modelos matemáticos para análise quantitativa do sinal eletromiográfico, o que representa um marco importante no desenvolvimento científico da eletromiografia, e abre a possibilidade de um estudo mais objetivo sobre o comportamento elétrico dos músculos ou nervos.

Para BASMAJIAN & De LUCA (1985), a amplitude do sinal eletromiográfico é melhor analisada através da determinação da RMS. A RMS é uma média eletrônica que representa a raiz quadrada da média dos quadrados da voltagem ao longo de todo o ciclo. É a forma preferida de sinal de saída (output) utilizada pelos pesquisadores, pois, fornece o número de unidades motoras ativadas (recrutamento), a frequência de disparo das unidades motoras e a forma dos potenciais de ação das unidades motoras (BASMAJIAN & De LUCA, 1985). No entanto, a medida da amplitude do sinal eletromiográfico está sujeita à variabilidade em registros de eletrodos de superfície (De LUCA, 1997).

Pensando nisso, a *International Society of Electrophysiology and Kinesiology* sugere o processo de normalização para dar um referencial comum aos diferentes dados eletromiográficos e reduzir a variabilidade intersujeitos. A normalização do sinal EMG tem sido descrita, na literatura científica, como crucial para comparações entre diferentes sujeitos, dias de medida, músculos ou estudos

e existem vários procedimentos de normalização do sinal EMG (ERVILHA et al., 1998, TÜRKER, 1993). Dessa forma, normalizar é uma tentativa de reduzir as diferenças entre registros de um mesmo sujeito, ou de sujeitos diferentes, de forma a tornar a interpretação dos dados reprodutível. O uso da contração isométrica voluntária máxima (CIVM) é a forma mais utilizada atualmente para a normalização da amplitude dos dados eletromiográficos (KNUTSON et al., 1995; ERVILHA et al., 1998).

A análise da RMS isoladamente não retrata todas as variáveis da complexa atividade mioelétrica. São vários os parâmetros que podem ser obtidos do sinal eletromiográfico além do RMS. Outras análises quantitativas podem ser examinadas através do espectro de potência.

Para (PALLA & ASH, 1981), a frequência pode ser analisada por um processamento digital, utilizando a transformação rápida de Fourier para gerar a densidade espectral de potência. A densidade espectral de potência (DEP) demonstra a distribuição da intensidade do sinal mioelétrico em seus componentes de frequência, ou seja, o quanto de energia do sinal se encontra nas frequências analisadas. Através da DEP, obtêm-se as frequências características de um determinado registro eletromiográfico (YAAR, 1989). A densidade do espectro de potência tem sido apresentada como uma técnica usual para a investigação das propriedades musculares e do comportamento das unidades motoras. A sua utilização envolve a investigação da fadiga muscular durante a

contração isométrica, o tipo de fibras e o padrão de recrutamento das unidades motoras (BERNARDI et al., 1996).

Sendo a frequência mediana (FMed) o centro geométrico do gráfico da DEP, é a frequência característica que mais se adapta às variações tanto nas altas como nas baixas frequências. A velocidade de condução da fibra muscular e o recrutamento das unidades motoras podem ser mensurados através da frequência mediana (STULEN & DE LUCA, 1981). A diminuição da FMed demonstra o início da fadiga fisiológica (KRIVICKAS et al., 1998).

- **ELETROMIOGRAFIA E POSIÇÃO CORPORAL**

A literatura evidencia alguns trabalhos eletromiográficos sobre a influência da posição do corpo na atividade dos músculos elevadores da mandíbula e cervicais, em sujeitos saudáveis e portadores de DTM.

A atividade elétrica dos músculos temporal anterior, pterigóideo lateral e digástrico de 10 indivíduos do sexo masculino, com idade entre 28 e 42 anos, portadores de DTM foi analisada por LUND (1970), nas posições: sentado com apoio para a cabeça e o tronco, mantendo o mesmo à 90°, sentado com o tronco à 135° e em decúbito dorsal. Os registros eletromiográficos foram feitos na situação de repouso e deglutição de saliva e para tanto eletrodos de superfície foram utilizados no músculo temporal, enquanto que para os músculos pterigóideo lateral e digástrico, foram utilizados eletrodos de agulha. Em todos os músculos

estudados, a atividade elétrica foi menor quando os sujeitos estavam em decúbito dorsal.

HAIRSTON (1983) verificou que durante o apertamento dentário em sujeitos saudáveis, a atividade muscular do masséter diminuiu em decúbito dorsal, comparada à posição em pé. Entretanto, em repouso e durante a deglutição de saliva, a atividade do masséter não se alterou.

HOLMGREN et al. (1985) investigaram o efeito da aplicação de um *splint* oclusal na atividade elétrica bilateral dos músculos temporal anterior e masséter de 31 indivíduos de ambos os sexos e idade variando de 18 à 38 anos, com sinais e sintomas de DTM e bruxismo noturno nas posições sentada e decúbito dorsal, com olhos abertos e fechados. Os registros foram feitos com a mandíbula em repouso e repetidos 15 minutos após a inserção de *splint* oclusal. Observou-se que a atividade elétrica diminuiu com os olhos fechados em decúbito dorsal. Após a inserção do *splint* oclusal a atividade do temporal decresceu em 52%, aumentou em 22% e permaneceu inalterada em 26% dos pacientes. No músculo masséter, a atividade diminuiu em 19%, aumentou em 10% e permaneceu inalterada em 71% dos pacientes. A menor atividade encontrada foi em decúbito dorsal.

ZUNIGA et al. (1995) estudaram a influência da variação de contatos oclusais na atividade eletromiográfica dos músculos trapézio e esternocleidomastóideo de 20 indivíduos de ambos os sexos e idade variando entre 18 e 26 anos, com disfunção crânio-cervical-mandibular, na posição sentada. Registros eletromiográficos unilaterais (lado esquerdo) foram feitos com

a mandíbula nas posições de contato oclusal lateral esquerdo, direito, contato protrusivo e retrusivo. Os autores encontraram significativo aumento da atividade elétrica de ambos os músculos na posição retrusiva da mandíbula.

Os efeitos da posição corporal na EMG dos músculos esternocleidomastóideo e masseter de pacientes (homens e mulheres), com idades variando entre 19 e 60 anos, portadores de disfunção crânio-cervical-mandibular miogênica, que já haviam realizado terapia de 'splint' oclusal, foram avaliados por ORMENO et al. (1997). A atividade eletromiográfica dos músculos masseter e esternocleidomastóideo no lado contralateral ao lado de dormir, foi registrada, em repouso, deglutição de saliva e apertamento dentário nas posições em pé, decúbito dorsal e decúbito lateral. Houve um significativo aumento na atividade elétrica do músculo esternocleidomastóideo em repouso e durante a deglutição de saliva em decúbito lateral, entretanto, durante o apertamento dentário, a atividade eletromiográfica não mudou. No músculo masseter houve um significativo aumento da atividade elétrica durante o apertamento dentário na posição em pé, entretanto, durante a deglutição de saliva não houve mudança.

PALAZZI et al. (1996) verificaram eletromiograficamente os efeitos de diferentes posições do corpo: decúbito dorsal, decúbito lateral, em pé e sentado, na atividade elétrica unilateral (lado contralateral ao de dormir) dos músculos masseter e esternocleidomastóideo em indivíduos com disfunção crânio-cervical-mandibular miogênica. Dezesete sujeitos, de ambos os sexos com idades variando de 21 a 51 anos compuseram a amostra. Os registros eletromiográficos

foram feitos em repouso, deglutição de saliva e apertamento dentário. Os resultados mostraram aumento significativo na atividade elétrica do músculo esternocleidomastóideo em decúbito lateral e em decúbito dorsal, exceto na deglutição de saliva. No músculo masseter, entretanto, houve um aumento significativo da atividade elétrica no apertamento dentário nas posições em pé e sentado. O traçado eletromiográfico observado sugere a presença de hábitos parafuncionais e pode-se correlacionar a posição do corpo com a sintomatologia clínica nos músculos esternocleidomastóideo e masseter em pacientes com disfunção crânio-cervico-mandibular.

MIRALLES et al. (1998a) avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e esternocleidomastóideo de 20 sujeitos saudáveis (10 homens e 10 mulheres). Os eletrodos foram fixados unilateralmente nos músculos estudados, no lado contrário ao lado de dormir. Foram analisadas as situações de repouso, deglutição de saliva e apertamento dentário, nas posições: decúbito dorsal, decúbito lateral, em pé e sentado. Um significativo aumento na atividade elétrica do músculo esternocleidomastóideo foi encontrado no decúbito lateral, enquanto o decréscimo na atividade elétrica do músculo masseter, foi encontrado em decúbito dorsal. Esses autores também avaliaram, ainda em 1998b, a atividade dos músculos esternocleidomastóideo e masseter em decúbito dorsal e lateral em 18 indivíduos normais e 22 pacientes, de ambos os sexos e idades variando entre 18 e 61 anos, com disfunção crânio-cervical-mandibular miogênica. A atividade eletromiográfica foi registrada nas mesmas situações do estudo

anterior, porém, com os olhos abertos e com os olhos fechados depois de 5 minutos em quarto escuro. Em repouso, com os olhos fechados, em ambos os grupos, foi observado um decréscimo significativo da atividade eletromiográfica no músculo esternocleidomastóideo em decúbito lateral e no músculo masseter, em decúbito dorsal. Durante a deglutição de saliva, um decréscimo significativo na atividade eletromiográfica com os olhos fechados foi observado somente no músculo esternocleidomastóideo, em decúbito lateral, nos sujeitos saudáveis. Durante o apertamento dentário nenhuma diferença significativa foi observada.

ORMENO et al. (1999) verificaram o efeito da postura corporal, na atividade eletromiográfica dos músculos temporal e suprahióideos, em 15 indivíduos saudáveis e 15 pacientes com disfunção crânio-cervical-mandibular miogênica. Os indivíduos que compunham a amostra eram de ambos os sexos e a idade variava de 19 a 53 anos. Para os registros eletromiográficos de ambos os músculos foram usados eletrodos de superfície. Três registros foram feitos no lado contralateral ao lado habitual de sono, nos músculos temporal e suprahióideos nas situações de repouso, deglutição de saliva e durante o apertamento dentário, nas posições: em pé, sentado com apoio para a cabeça, coluna e suporte para as pernas, decúbito dorsal e decúbito lateral. Não foram observadas mudanças significativas na atividade eletromiográfica de ambos os músculos quando se variavam as posturas. Não houve mudanças significativas na atividade EMG entre os pacientes e os sujeitos saudáveis. Nas situações de repouso e deglutição de saliva foi

observada maior atividade EMG nos músculos suprahióideos que no temporal e menor, durante o apertamento dentário.

Para se determinar os efeitos de dois tipos diferentes de travesseiro na atividade eletromiográfica bilateral do músculo esternocleidomatóideo, PALAZZI et al. (1999) realizaram um estudo eletromiográfico em 15 indivíduos saudáveis e 15 pacientes com disfunção craniomandibular. As idades dos voluntários variavam de 20 a 48 anos. Os registros eletromiográficos eram feitos nas situações de repouso, deglutição de saliva e apertamento dentário nos decúbitos dorsal e lateral, com olhos fechados e com a cabeça apoiada em um travesseiro do tipo "Sleep easy pillow" e depois em um outro travesseiro do tipo "standard pillow". Houve aumento significativo da atividade eletromiográfica do músculo esternocleidomastóideo de ambos os lados, na situação de repouso, com os dois tipos de travesseiros, em sujeitos saudáveis e, em pacientes, somente no decúbito lateral.

SANTANDER et al. (2000) verificaram o efeito da altura do travesseiro na posição da cabeça e pescoço em decúbito lateral através da eletromiografia. A atividade eletromiográfica bilateral do músculo esternocleidomastóideo de 16 indivíduos saudáveis e 16 pacientes com disfunção craniomandibular miogênica foi analisada. Os voluntários eram de ambos os sexos e a idade variava de 19 a 31 anos. Foram realizados registros nas situações de repouso, deglutição de saliva e apertamento dentário, em quarto escuro, com olhos fechados, em decúbito lateral esquerdo. Na maca usada para esse estudo, havia um dispositivo na altura da cabeça, que fazia com que a mesma sofresse alteração na sua

inclinação, para baixo, simulando um travesseiro fino, ou para cima simulando um travesseiro mais espesso. Variou-se então o alinhamento da cabeça e pescoço em relação ao restante do corpo de três maneiras: primeiramente, cabeça, pescoço e tronco se mantiveram num mesmo nível, depois, cabeça e pescoço inclinavam-se para cima e em seguida para baixo. Um significativo aumento na atividade EMG do esternocleidomastóideo contralateral foi observado, porém, mais evidente no grupo DCM que nos sujeitos saudáveis, principalmente quando a cabeça era inclinada para cima.

3 MATERIAL E MÉTODOS

- **AMOSTRA**

Foram avaliados eletromiograficamente os músculos masseter e temporal porção anterior de 20 voluntários do sexo feminino, divididos em dois grupos experimentais, nos quais 10 eram Bruxistas com faixa etária de 21 à 33 anos ($X=24,6 \pm 4,45$) e 10 indivíduos clinicamente normais, com faixa etária de 20 à 23 anos ($X=21,9 \pm 0,99$), ANEXO 1.

- **GRUPOS EXPERIMENTAIS**

Grupo Bruxista: Composto de 10 voluntários sintomáticos, que apresentavam como critério de inclusão os seguintes sinais e sintomas de desordem temporomandibular (DTM):

- Bruxismo/Frendor (apertamento e/ou ranger dentário);
- Dor à palpação dos músculos masseter e temporal porção anterior;
- Fatores psicoemocionais tais como ansiedade e estresse diários.

Grupo Controle: Composto de 10 voluntários assintomáticos, e, considerados os seguintes critérios de inclusão:

- Os voluntários não deveriam apresentar diagnóstico de bruxismo/frendor (apertamento e/ou ranger dentário);
- Ausência de dor muscular em masseter e temporal porção anterior ;

- Poderiam apresentar até no máximo 2 sinais de DTM (HELKIMO, 1974).

Os critérios de exclusão dos dois grupo foram os seguintes:

- Sujeitos com doenças articulares sistêmicas com comprometimento da ATM;
- Sinais de degeneração articular;
- Todos deveriam possuir dentição completa;
- Os voluntários não deveriam fazer uso de aparelho ortodôntico;
- Não deveriam estar realizando nenhum tipo de tratamento;
- Não deveriam estar fazendo uso de medicamento.

Todos os critérios de inclusão e exclusão foram extraídos da ficha clínica de cada voluntário, adaptada da ficha clínica do Núcleo de estudos da dor (NED) - FOP/UNICAMP – 1993. A ficha clínica consistia de dados pessoais, anamnese e exame físico com análise postural, palpação de músculos mastigatórios e cervicais, avaliação da amplitude de movimento da articulação temporomandibular e coluna cervical (ANEXO 2).

Antes dos procedimentos experimentais, os voluntários foram esclarecidos sobre os mesmos, e foi requisitada a assinatura do Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a Resolução 196/1996, do Conselho Nacional de Saúde (ANEXO 3).

Foi assegurado ao voluntário sigilo de sua identidade, imagem e dados coletados, não permitindo que os mesmos fossem consultados por outras pessoas, sem autorização por escrito do sujeito. No entanto, os dados da

pesquisa puderam ser usados para fins científicos, desde que fosse resguardado seu caráter confidencial.

Esse projeto foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas (CEF – FOP – UNICAMP), sob o protocolo No 85/99, em 15 de fevereiro de 2000.

- **INSTRUMENTAÇÃO**

- **MÓDULO CONDICIONADOR DE SINAIS, COMPUTADOR E SOFTWARES UTILIZADOS**

Para o registro eletromiográfico, um computador 486DX foi acoplado ao Módulo Condicionador de Sinais, MCS-V2 (Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda) de 16 canais, com 12 bites de resolução de faixa dinâmica, filtro do tipo *Butterworth*, de passa-baixa de 509 Hz e passa-alta de 10,6 Hz, com ganho de 100 vezes e placa conversora analógico – digital (A/D). Foi usado o *software* AqDados, (versão 4.18) para apresentação simultânea dos sinais de vários canais e tratamento do sinal (valor de RMS, média, mínimo, máximo e desvio padrão) com frequência de amostragem 1000Hz (Figuras 1 e 2).



Figura 1 Microcomputador 486DX, tela inicial do *software* AqDados e módulo condicionador de sinais analógicos.

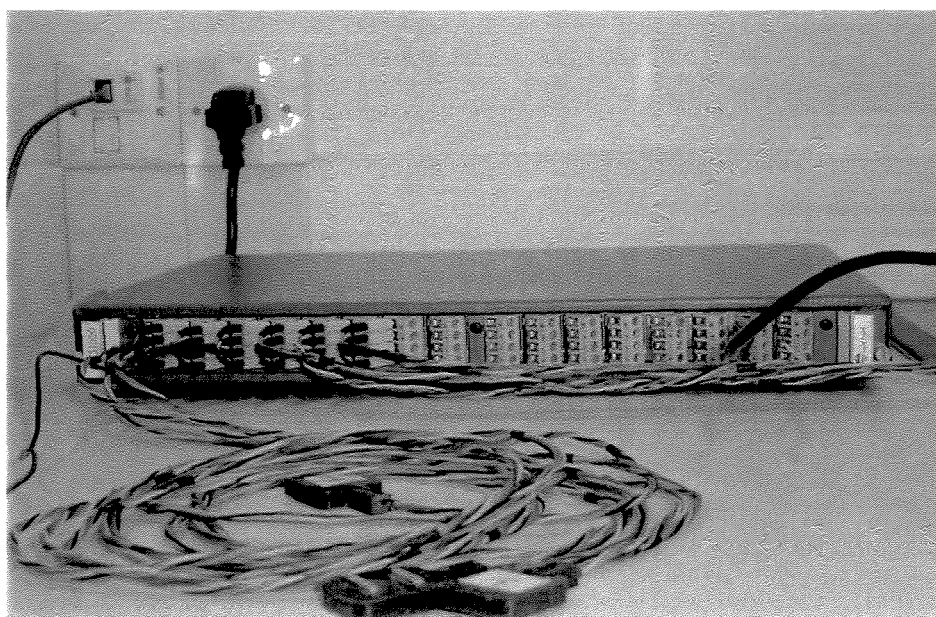


Figura 2 Módulo condicionador de sinais analógicos com 16 canais de entrada, modelo MCV 1000 – V2 (Lynx[®]).

A leitura dos sinais foi realizada pelo *software* AqDados em RMS (*Root Mean Square*), uma média eletrônica que representa a raiz quadrada da média dos quadrados do sinal ao longo de todo o comprimento de onda, com unidade de medida expressa em microvolts (μV).

O *software* utilizado para o processamento e análise dos dados no espectro da frequência foi o Matlab (versão 5.0).

• ELETRODOS

Para a captação dos potenciais de ação dos músculos estudados, foram utilizados eletrodos de superfície ativos diferenciais simples da Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda, compostos por duas barras retangulares (10x2 mm) paralelas de prata pura, espaçadas por 10 mm e fixas em um encapsulado de resina acrílica de 23x21x5 mm, cada uma com 1 cm de comprimento e distanciadas 1 cm entre si (Figura 3).

Esses eletrodos possuem impedância de entrada de 10 G Ω , CMRR de 130 dB e 2 pico Faraday, e ganho de 100 vezes, com passa alta de 20 Hz e passa baixa de 500Hz. Os cabos conectores possuem 1,5 metros. Além dos eletrodos ativos diferenciais, foi utilizado um eletrodo terra (Figura 4), constituído de uma placa metálica retangular de aço inoxidável (33x31 mm) para reduzir ruído durante

a aquisição do sinal eletromiográfico. Esse eletrodo era colocado no punho direito do voluntário e fixado com gel e uma fita de velcro.

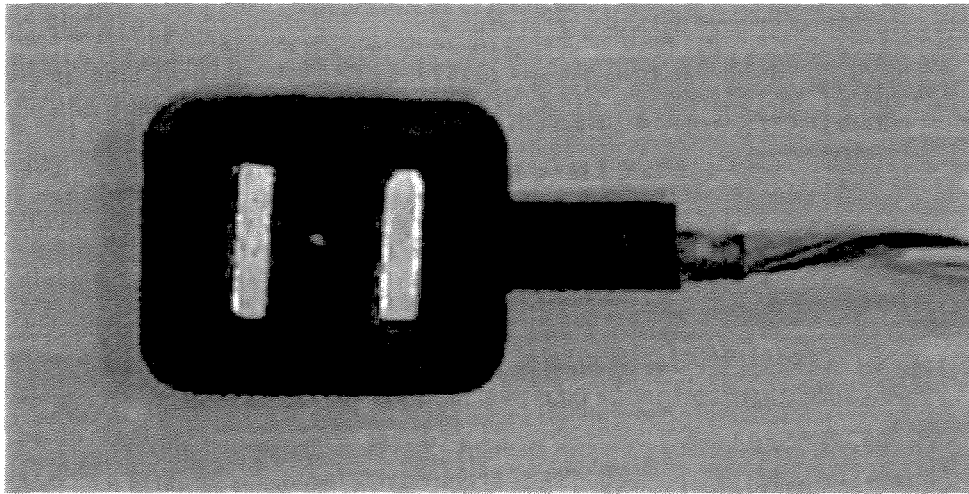


Figura 3 Eletrodo de superfície ativo diferencial simples.

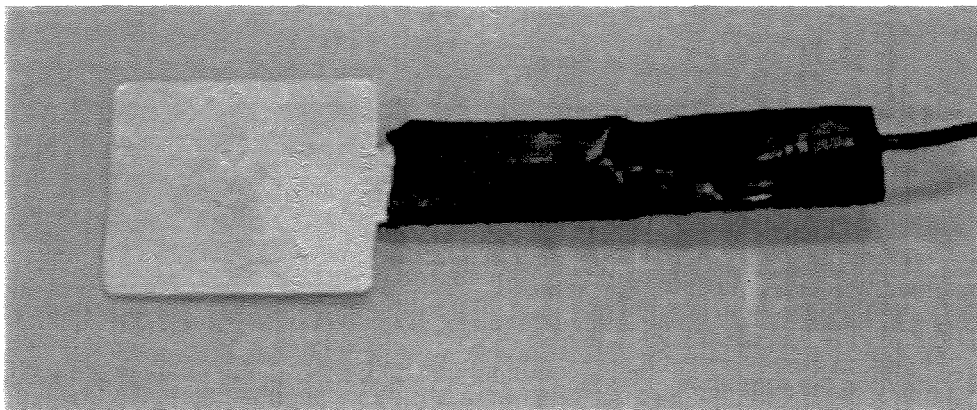


Figura 4 Eletrodo terra.

- **GAIOLA ELETROSTÁTICA DE FARADAY**

A coleta do sinal eletromiográfico deu-se no interior da gaiola eletrostática de FARADAY, situada no laboratório de Eletromiografia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - F.O.P./UNICAMP. A gaiola eletrostática de FARADAY é constituída de um cubo com estrutura de madeira e caibro 5x5 cm, com dimensão interna de 2,3 m de altura, 2,8 m de largura e 2,6 m de comprimento, revestida por uma tela de cobre (malha 1x1 mm). Serve para isolar o campo eletromagnético do ambiente e assim reduzir a interferência de ruído, permitindo uma análise mais fidedigna do sinal eletromiográfico. Essa estrutura é aterrada, em seus quatro vértices, com lâmina de alumínio de 2mm/1", conectados a um cabo de 25 mm² de cobre nu, o qual é conectado em hastes de aterramento.

O aterramento é composto por seis hastes de cobre 5/6" por 2,40 metros pareadas, formando um triângulo. Todas as conexões foram realizadas com fundição e o aterramento tratado com sologel.

- **MATERIAL UTILIZADO**

- **PARAFILM "M"^R**

O parafilm "M"^R é um material utilizado em laboratório para vedar tubo de ensaio, que vem embalado em um rolo de 60 metros de comprimento e 10cm. de largura.

Utilizando-se uma goma de mascar *Trident* como modelo, desenrolamos um pedaço de parafilm e a colocamos em cima; dobramos o parafilm em cinco partes iguais e depois dobramos suas pontas até que o mesmo ficasse idêntico em tamanho, largura e espessura à goma de mascar *Trident* seguindo o protocolo preconizado por BIASOTO (2000) (Figura 5). Esse material então foi colocado entre os dentes pré-molares, primeiro e segundo molar superior e inferior bilaterais, e utilizado durante a coleta do sinal eletromiográfico.



Figura 5 Parafilm “M” em rolo e cortado na mesma espessura e comprimento de um pedaço de goma ‘Trident’ (Adam’s) – lado esquerdo da foto.

- **PROCEDIMENTOS**

- **COLOCAÇÃO DOS ELETRODOS**

Os eletrodos ativos bipolares de superfície foram fixados com esparadrapo, unilateralmente (lado esquerdo) nos músculos masseter e temporal porção anterior após prévia limpeza da pele com solução de álcool 70%, e no pulso foi fixado com gel e uma fita de velcro o eletrodo terra.

Segundo De LUCA (1997), o local de fixação ideal dos eletrodos está situado no ventre muscular entre o ponto motor e a junção miotendinosa, permanecendo paralelos em direção às fibras musculares com as barras de prata perpendiculares às fibras, para maximizar a captação e minimizar a interferência de ruídos. Nesse estudo, foram fixados em:

- **Músculo masseter:** No ponto de maior volume do ventre muscular durante sua contração máxima, com as barras de prata posicionadas perpendicularmente às fibras musculares (Figura 6 A).
- **Músculo temporal porção anterior:** Da mesma forma que o músculo anterior, o eletrodo foi fixado no ventre muscular, na altura do processo zigomático, abaixo da linha da sobrancelha do voluntário, com orientação condizente às fibras musculares (Figura 6 B).

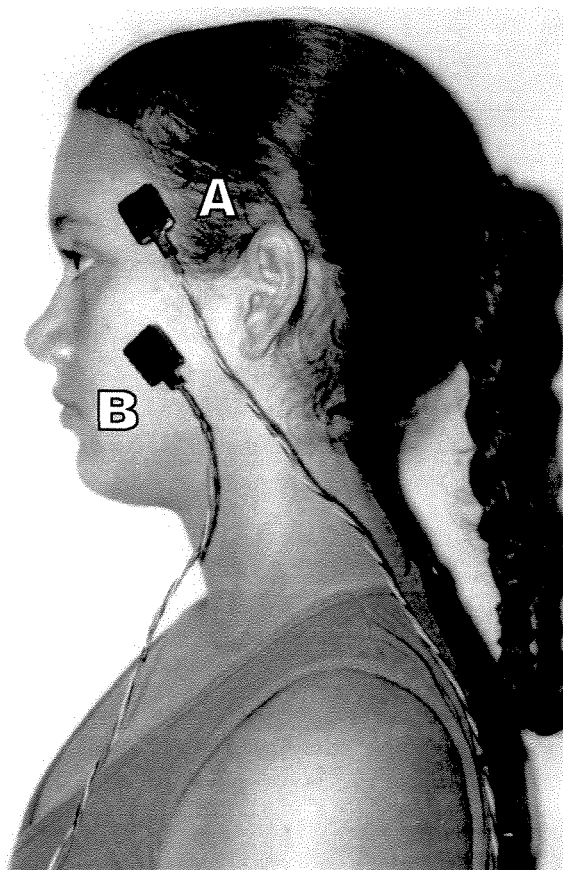


Figura 6 Colocação dos eletrodos de superfície para a captação do sinal eletromiográfico do M. temporal porção anterior (A) e M. masseter (B).

Foram utilizados dois canais de entrada dos eletrodos para a coleta do sinal eletromiográfico.

A calibração dos eletrodos foi realizada uma vez e salva no disco rígido do computador e utilizada durante todo o experimento, para que se obtivesse padronização da captação do sinal eletromiográfico.

- **POSIÇÕES INVESTIGADAS**

Inicialmente, os voluntários foram orientados e treinados quanto às posições do corpo para o exame e aos comandos utilizados para o mesmo.

As posições corporais analisadas foram: decúbito dorsal (DD), decúbito lateral (DL), em pé (EP) e sentado (SE). A ordem das posições em que se deu a coleta do sinal eletromiográfico era sorteada para cada voluntário. Em todas as posições, os voluntários permaneceram com os olhos abertos voltados para frente.

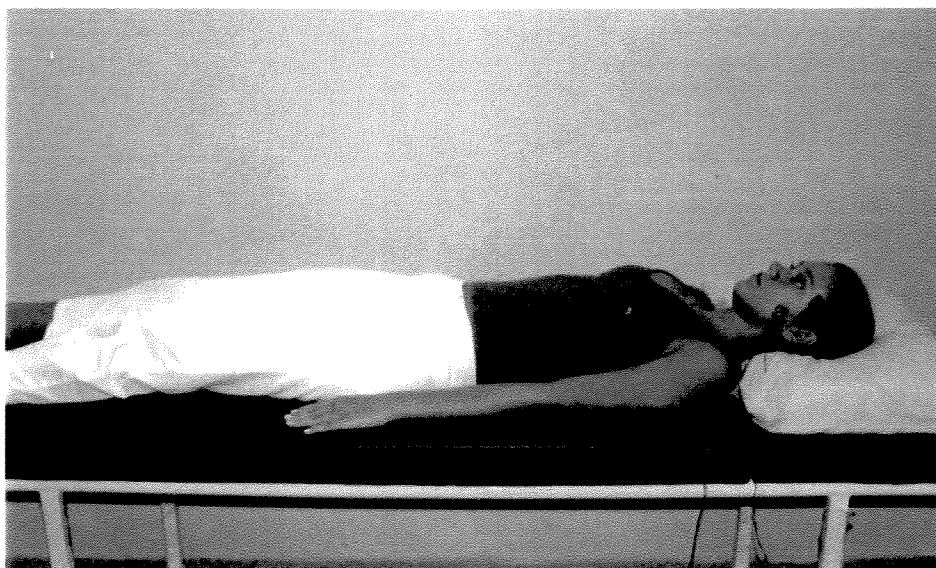


Figura 7 Modelo em decúbito dorsal (DD).

No decúbito dorsal, os voluntários foram posicionados em uma maca tubular, fornecida pela Skin-Distribuidora de equipamentos Fisioterapêuticos. Os membros inferiores permaneciam estendidos, braços ao longo do corpo e um travesseiro era colocado sob a cabeça. A altura média do travesseiro era de 3 cm,

no entanto para alguns voluntários era necessário aumentar a altura do travesseiro com a colocação de uma toalha dobrada, a fim de manter um bom alinhamento da cabeça (Figura 7).

Em decúbito lateral, os voluntários também se utilizavam da maca. Os membros inferiores eram flexionados, os braços posicionados de forma que o esquerdo ficasse à frente do corpo e o direito ao lado do travesseiro. Para esse decúbito a altura média do travesseiro era de 5 cm. Para alguns voluntários era necessário a colocação de uma toalha dobrada para se aumentar a altura do travesseiro, a fim de que o mesmo mantivesse um bom alinhamento da cabeça (Figura 8).

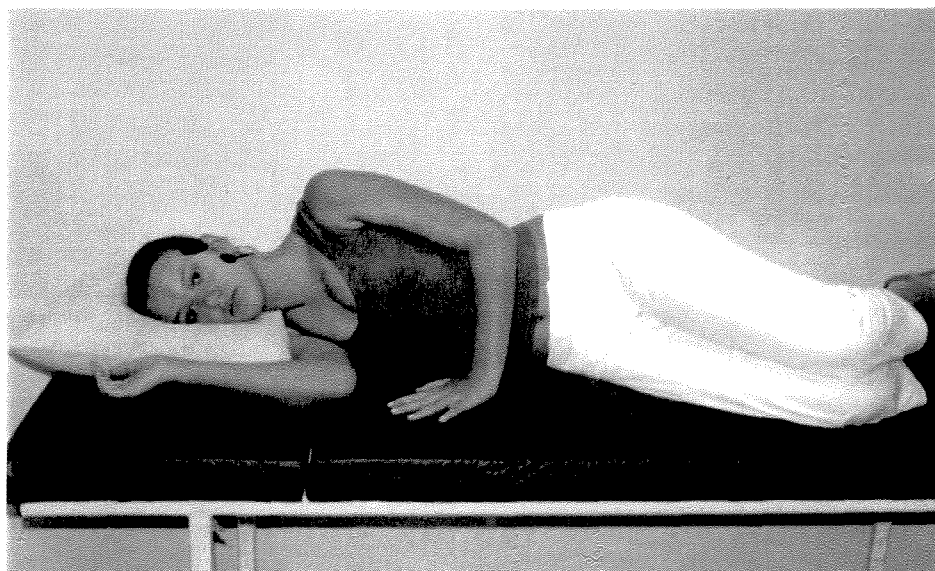


Figura 8 Modelo em decúbito lateral (DL).

Para a posição em pé, os voluntários foram orientados a permanecer com os dois pés paralelos, apoiados no chão, a fim de garantirmos uma postura simétrica, para o exame (Figura 9).

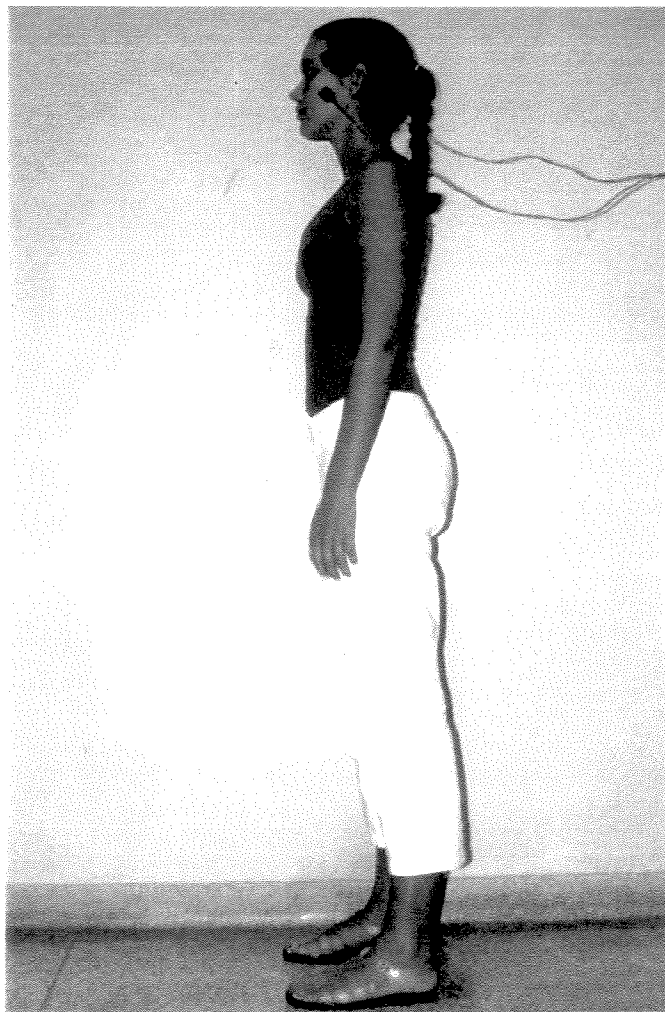


Figura 9 Modelo em pé (EP).

Na posição sentada, os voluntários foram posicionados confortavelmente em cadeira, com assento e encosto almofadados, pertencente ao laboratório de eletromiografia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba. O tronco era apoiado

no encosto da cadeira, a cabeça era mantida alinhada porém sem apoio, os joelhos flexionados à 90°, os pés paralelos, os tornozelos à 90° e os braços eram apoiados sobre os membros inferiores (Figura 10).

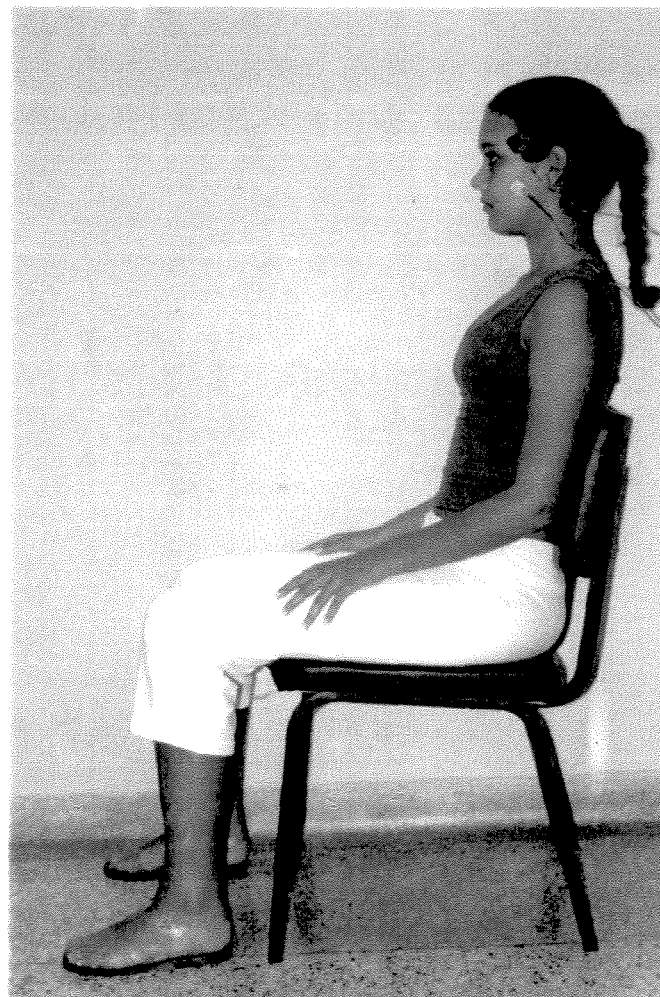


Figura.10 Modelo sentada (SE).

Essas posições seguiram normas ergonômicas (COURY, 1995, WEERDMEESTER, 1995), porém com algumas modificações, a fim de promover o máximo conforto do voluntário.

- **SITUAÇÃO PARA O EXAME**

O sinal eletromiográfico foi captado na situação de apertamento dentário.

Precedendo a coleta do sinal eletromiográfico, todos os voluntários realizavam uma sessão de aquecimento dos músculos envolvidos, instruído pelo pesquisador. O aquecimento constou de 3 a 5 contrações voluntárias sub-máximas com duração de 4 segundos cada. Foi realizado o treinamento do movimento a ser executado a fim de que os voluntários estivessem familiarizados com o experimento.

A contração isométrica dos músculos da mastigação, foi realizada com a máxima intercuspidação dentária, estando o Parafilm localizado entre os dentes pré-molares, primeiro e segundo molar superior e inferior bilaterais. Como parte do treinamento, foi dado o seguinte comando verbal: "Atenção, Preparar, Vai!.....1, 2.... Mantém, Mantém, Mantém...", no qual o voluntário foi instruído a morder o Parafilm com a sua força máxima durante o comando "Vai!", mantendo a contração por dois segundos. Todos os voluntários treinaram duas vezes, com repouso de dois minutos. Para a aquisição do sinal eletromiográfico, o comando verbal foi o mesmo: "Atenção, Preparar, Vai!....1, 2....Mantém, Mantém, Mantém..." sustentado por quatro segundos, tempo da coleta do sinal.

O início da aquisição do sinal deu-se quando o pesquisador realizava o comando "Mantém", pois, nesse momento, o sinal se estabilizava no monitor do

computador. Foram realizadas 3 coletas, com intervalo de 2 minutos, para que não se induzisse fadiga muscular (De LUCCA, 1997). Esse procedimento foi repetido nas posições: decúbito dorsal, decúbito lateral, em pé e sentado. A cada posição, eram trocados os parafilms. Os sinais eletromiográficos registrados foram armazenados em arquivos na memória do computador para posterior análise.

- **ANÁLISE DO SINAL ELETROMIOGRÁFICO**

O sinal eletromiográfico foi analisado no domínio da amplitude e da frequência. No domínio da amplitude, a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal porção anterior durante os registros da contração isométrica voluntária máxima (CIVM) nas posições: decúbito dorsal, decúbito lateral, em pé, e sentado, foi apresentada através dos valores do RMS bruto (em μV).

Os dados dos voluntários foram convertidos, pelo *software* AqDados, em linguagem binária denominada ASCII (ANEXO 4) e processados, pelas rotinas 124 e 126 do *software* Matlab (versão 5.0).

As rotinas do Matlab, fornecem, no domínio da amplitude, os valores da Envoltória normalizada (EN) e, no domínio da frequência, os valores da Frequência mediana (FMed) do espectro de potência do sinal eletromiográfico. O espectro de potência é a representação gráfica da amplitude contida em cada uma das frequências que compõem o sinal eletromiográfico bruto. Uma vez obtido o

espectro de potência do sinal eletromiográfico, pode-se calcular a frequência mediana desse espectro.

A rotina EMG11 (ANEXO 5) abriu todos os canais de captação do sinal EMG de um único arquivo para visualização dos traçados eletromiográficos brutos (Figura 11).

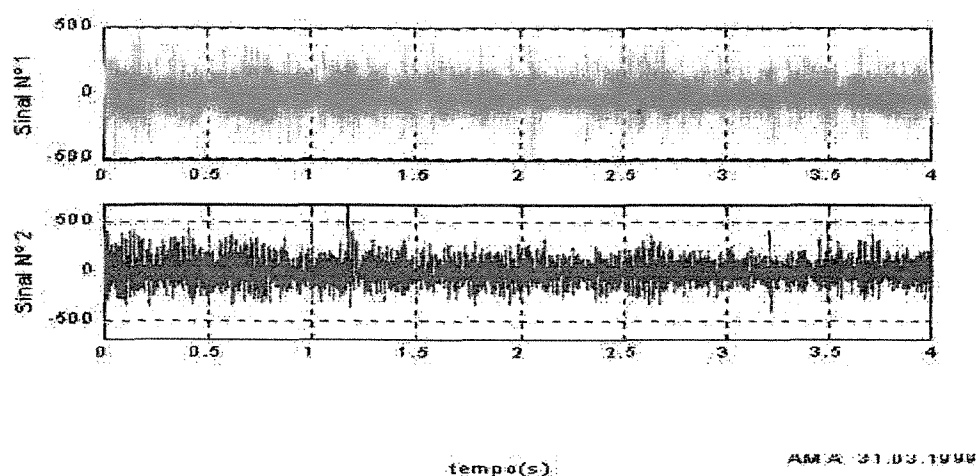


Figura 11: Gráfico representativo dos sinais EMG brutos (μV) dos músculos temporal porção anterior (sinal 1) e masseter (sinal 2).

A rotina EMG 12 (ANEXO 6) permitiu a observação dos seguintes parâmetros: forma de onda, envoltória normalizada, análise espectral (frequência apresentada de forma bidimensional e frequência mediana), densidade espectral de potência (DEP), função densidade de probabilidade, função distribuição de probabilidade, histograma e resumo. O resumo continha: o valor médio, valor

mediano, valor de RMS, valor mínimo, valor máximo, número de amostras
duração do segmento selecionado e faixa dinâmica (Figuras 12 à 17).

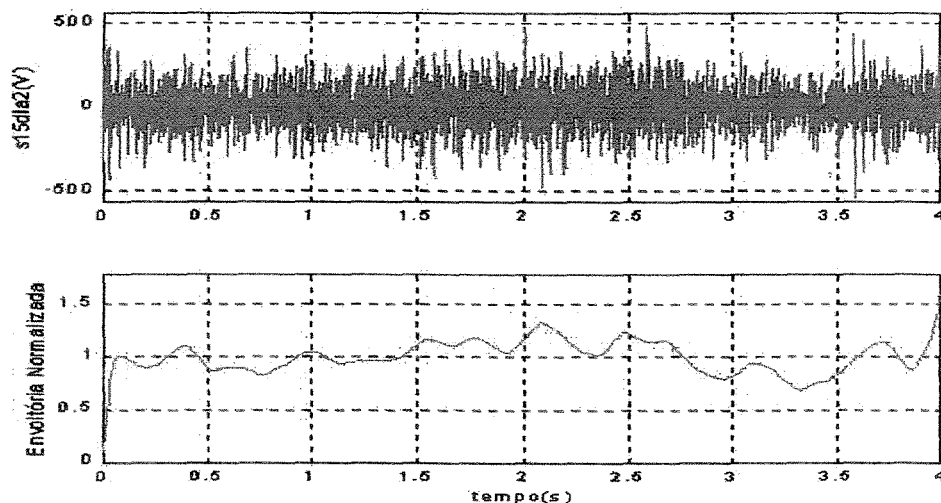


Figura 12 Gráfico representativo do sinal EMG bruto e da envoltória normalizada do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL.

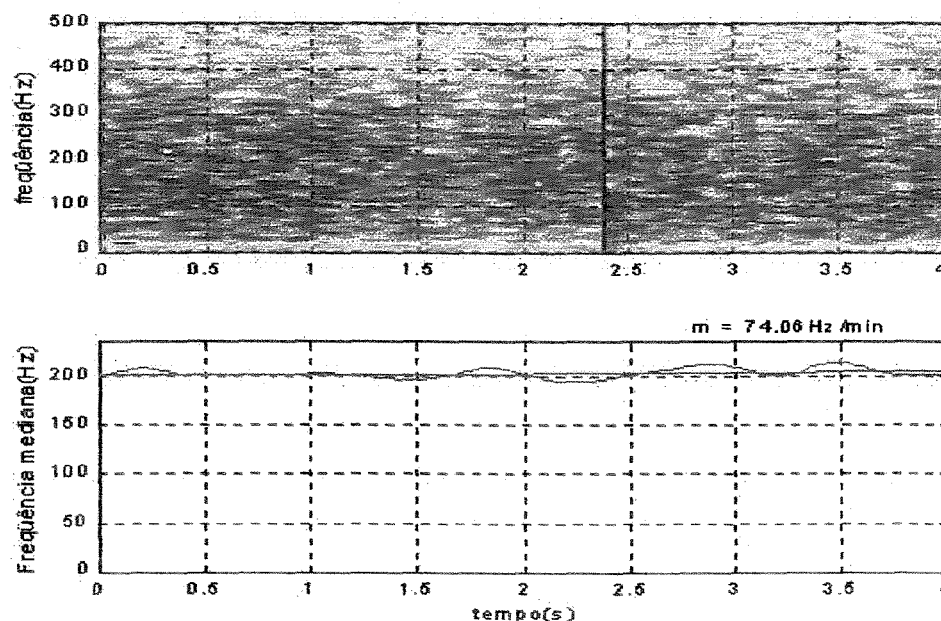


Figura 13 Gráfico representativo da análise espectral em que a frequência é apresentada de forma bidimensional e a frequência mediana, do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL.

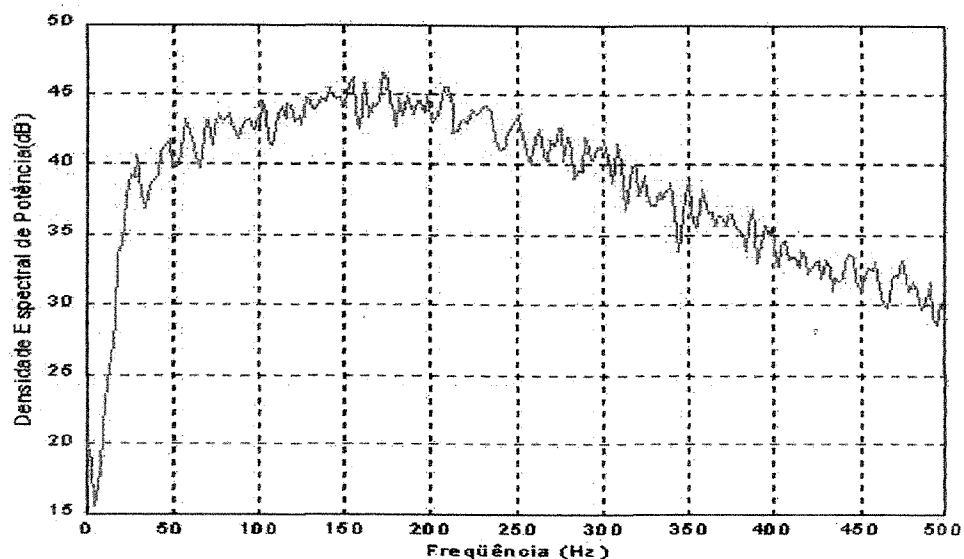


Figura 14 Gráfico representativo da densidade espectral de potência (DEP), do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL.

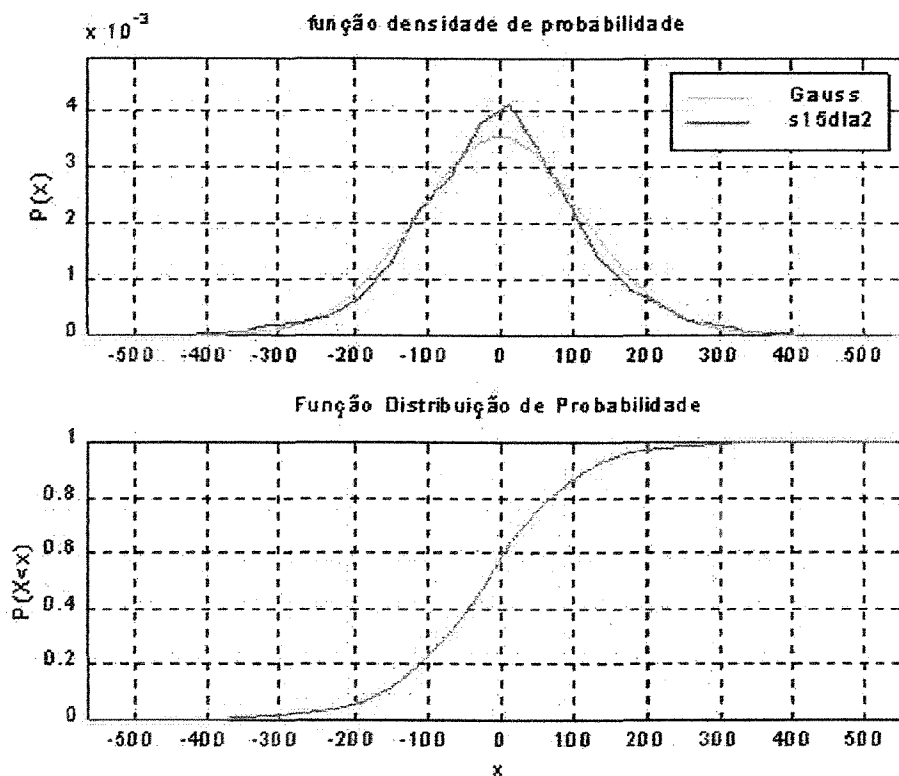


Figura 15 Gráfico representativo da função densidade de probabilidade e função distribuição de probabilidade, do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL.

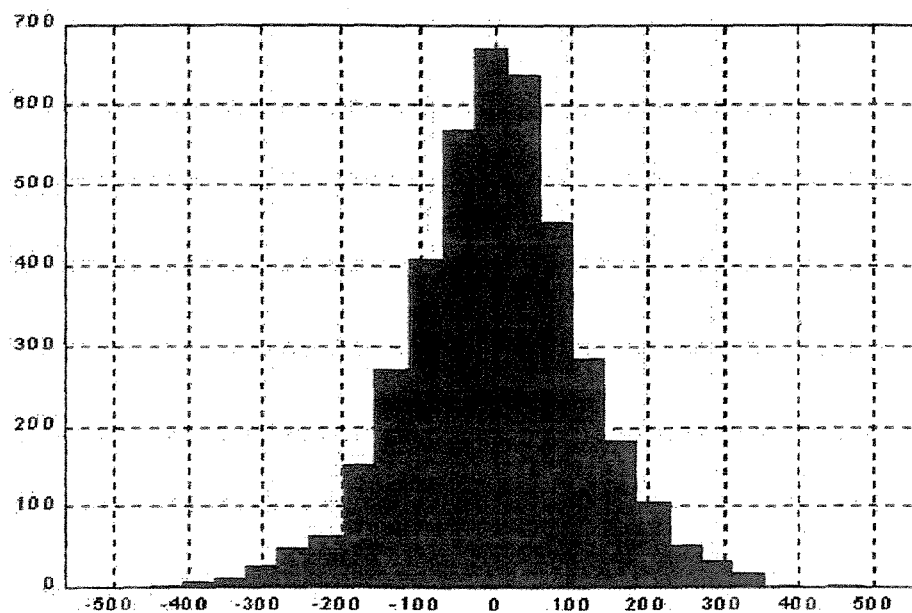


Figura 16 Gráfico representativo do histograma, do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL.

RESUMO

Valor medio = -0.50269 v

Valor mediano = -0.274668 v

Valor rms = 113.01 v

Valor mínimo = -537.384 v

Valor máximo = 481.171 v

No de amostras = 4000

Duração = 4s

Faixa dinâmica 9 bits

Figura 17 Valores obtidos do músculo temporal porção anterior de voluntária Bruxista na posição DL

Para a execução das rotinas, foi necessária a elaboração de “scripts” para o processamento dos sinais agrupados, a partir do editor de texto do Matlab, conforme exemplo e de acordo com os passos descritos no ANEXO 7.

A rotina EMG 124 (ANEXO 8) foi desenvolvida para obter os valores de Frequência mediana em relação ao tempo normalizado em porcentagem das CIVM dos músculos masseter e temporal porção anterior, nas posições DD, DL, EP e SE. Os valores resultantes das contrações musculares geraram uma tabela, que permitiu o tratamento estatístico dos dados, além de uma imagem gráfica (Figura 18).

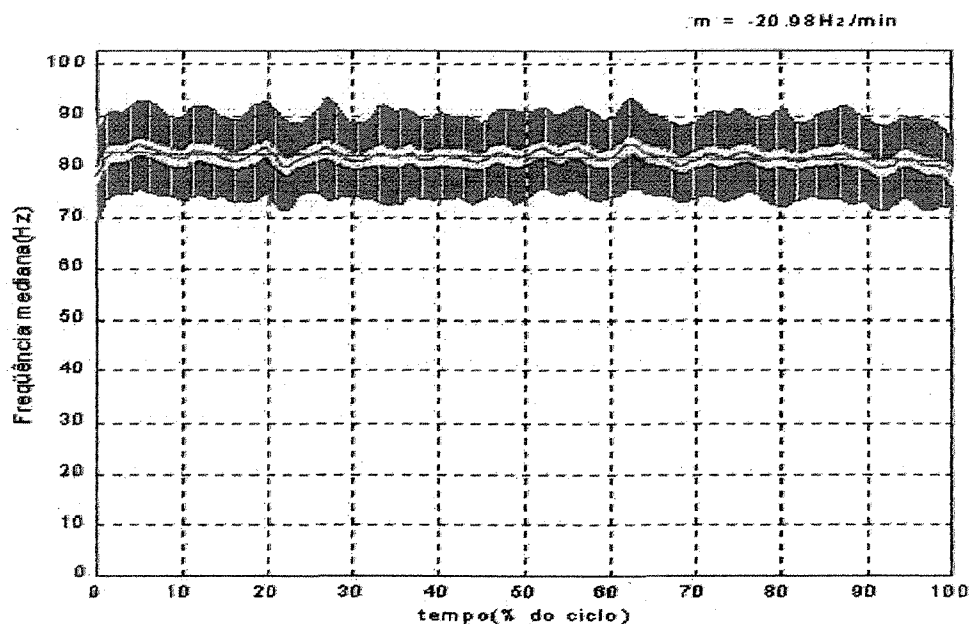


Figura 18 Gráfico representativo do traçado das médias das frequências medianas do sinal eletromiográfico do M. temporal porção anterior, onde em azul temos o desvio padrão da amostra, em amarelo o intervalo de confiança, em vermelho a representação gráfica do slope e em preto a média da FMed de todas as voluntárias do grupo Bruxista em DL.

A rotina EMG 126 (ANEXO 9) forneceu para cada um dos canais gravados a Envoltória normalizada pela média no tempo em segundos da CIVM dos músculos masseter e temporal porção anterior nas posições DD, DL, EP e SE e seus respectivos valores de coeficiente de variação. Os valores resultantes das contrações musculares geraram uma tabela, que possibilitou a análise estatística dos dados, além de uma imagem gráfica (Figura 19).

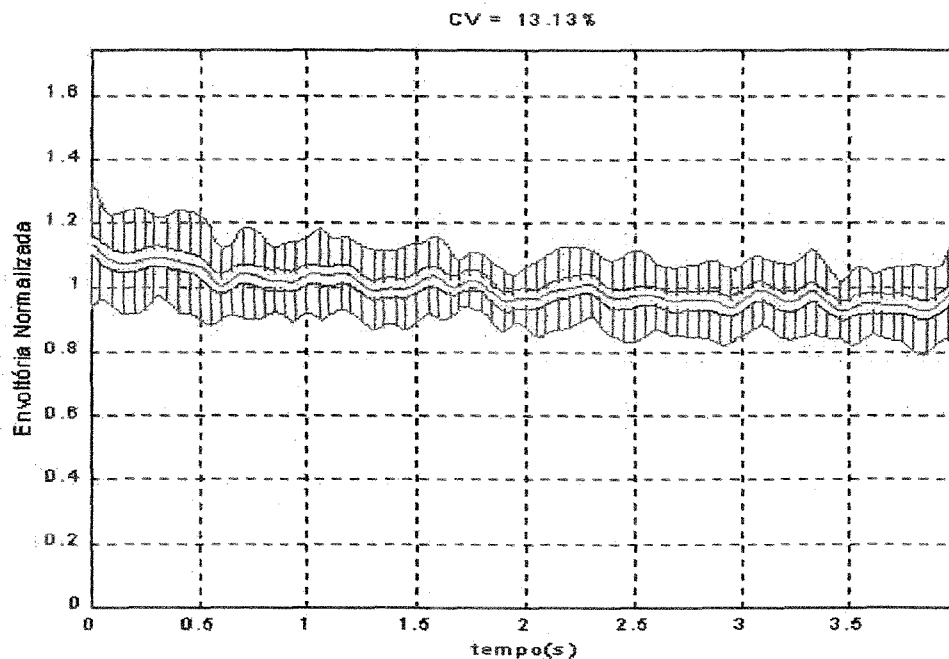


Figura 19 Gráfico representativo do traçado das médias das envoltórias normalizadas pela média do sinal eletromiográfico do M temporal porção anterior, onde em azul temos o coeficiente de variação da amostra, em amarelo o intervalo de confiança e em preto a média da EN de todas as voluntárias do grupo Bruxista em DL.

- **ANÁLISE ESTATÍSTICA**

A análise estatística foi realizada de acordo com as diretrizes estabelecidas na fase de planejamento do experimento. Foram utilizadas duas técnicas para análise dos dados: a análise de variância (ANOVA) e os testes para dados pareados. A análise de variância foi aplicada para a comparação de médias calculadas dos dados independentes, e os testes de dados pareados na comparação das médias dos dados associados.

As médias do RMS bruto (em μV) dos grupos Bruxista e Controle e das posições DD, DL, EP e SE foram comparadas, utilizando-se a análise de variância. O modelo adotado mostrou-se adequado para os dados obtidos em grupos de experimentos casualizados em blocos, considerando-se fixos os dois fatores estudados.

A análise de variância foi calculada em duas etapas para as variáveis de resposta: o RMS do músculo temporal porção anterior e o RMS do músculo masseter. As análises foram feitas separadamente para cada músculo, uma vez que os valores de RMS foram coletados ao mesmo tempo, no mesmo voluntário, o que viola a suposição de independência.

Antes da execução da análise de variância, foi feito um estudo de suposições a fim de se obter estimativas da validade da aplicação desta técnica. Foram testadas as suposições de homogeneidade de variâncias, escala da

variável de resposta, ausência de “outliers” e ausência de valores excessivamente influentes. A detecção de violações exige a adoção de medidas corretivas dentre as quais se destacam a aplicação de técnicas de transformação de dados ou a exclusão de observações.

Para o músculo masseter, foram observadas violações das suposições: escala da variável de resposta, homogeneidade de variâncias e ausência de observações excessivamente influentes. Para o músculo temporal porção anterior, foram observados também indícios de violação das suposições: ausência de valores discrepantes (outliers) e ausência de observações excessivamente influentes.

Nesse estudo, a presença de valores excessivamente influentes, tanto para o músculo masséter quanto para o temporal porção anterior, foi detectada no voluntário 14, do grupo Bruxista, no decúbito lateral. As soluções foram a aplicação de uma transformação dos dados, utilizando-se a função logaritmo, e a exclusão desse voluntário na posição decúbito lateral. Um novo estudo de suposições foi feito, no qual não mais foram detectadas violações.

Pode-se verificar os resultados desse estudo de suposições através das Tabelas 1 e 2 (ANEXOS 10 e 11).

Partiu-se então para a análise de variância dos experimentos agrupados, na qual, através do teste de Tukey, inicialmente comparou-se as médias do RMS dos músculos masseter e temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle e,

posteriormente, foram comparadas as médias de RMS dos músculos masseter e temporal porção anterior das posições: DD, DL, EP e SE.

Um segundo tipo de comparação foi feita através dos testes para dados pareados, que permitem comparar dados associados. Nesse caso, foram consideradas as variáveis analisadas no software Matlab: Envoltória normalizada (EN) e Frequência mediana (FMed). Para dados com indício de distribuição normal, o teste usado foi o teste t de Student, e para dados que não seguem a distribuição normal foi utilizado o teste de Wilcoxon das ordens assinaladas. Esse último teste é utilizado para análise de dados pareados de natureza não-paramétrica, nos quais se tenha indícios de simetria.

No caso da variável EN, primeiramente comparou-se as médias da EN do músculo masseter com as médias do músculo temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle nas posições DD, DL, EP e SE. Na seqüência, foram comparadas as médias da EN do grupo Bruxista com as médias do grupo Controle para os músculos masseter e temporal porção anterior nas posições DD, DL, EP e SE. Por fim, foram comparadas entre si as médias de cada uma das posições, separadamente para os diferentes grupos e diferentes músculos. Nesse caso, foram comparadas entre si as médias das posições do músculo masseter do grupo Bruxista e, a seguir, as médias das posições do músculo masseter do grupo Controle. Esses dois procedimentos foram repetidos com o músculo temporal porção anterior.

O estudo dos valores da Freqüência mediana (FMed) foi efetuado da mesma forma que o estudo da Envoltória normalizada (EN), uma vez que os dados são da mesma natureza.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos foram analisados inicialmente comparando-se os valores de RMS dos músculos masseter e temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle, nas posições: decúbito dorsal (DD), decúbito lateral (DL), em pé (EP) e sentado (SE)., utilizando-se da análise de variância (ANOVA). Em uma análise posterior, os dados resultantes das tabelas geradas pelo *software* Matlab: Envoltória Normalizada (EN) e Frequência Mediana (FMed), foram comparados através dos testes para dados pareados.

4.1 ANÁLISE DE VARIÂNCIA DAS MÉDIAS DE RMS DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR

A análise de variância foi calculada separadamente para os valores de RMS dos músculos masseter e temporal porção anterior, revelando indícios de existência de efeito significativo ($p < 0,05$) dos fatores principais (Grupo e Posição) sobre a variável dependente RMS dos músculos masseter e temporal porção anterior. Isso permitiu constatar que pelo menos dois dentre os níveis de posição tiveram médias verdadeiras que diferem entre si.

Embora as médias verdadeiras dos grupos Bruxista e Controle fossem diferentes entre si, não houve efeito significativo da interação entre os fatores Grupo/Posição ($p > 0,05$). Sendo assim, não foram detectados indícios da existência de efeito conjunto dos dois fatores principais (Grupo/Posição).

Com isso, não houve necessidade de desmembramento para a comparação das médias da interação.

O modelo estava bem ajustado aos dados, isso é mostrado pelos valores da estatística R^2 (R-Square), 91,37% para o masseter e 94,16% para o temporal porção anterior, indicando que mais de 90% da variação dos valores de RMS dos músculos estão associados aos fatores que compõem o modelo.

Os valores do Coeficiente de Variação (3,02 para o masseter e 2,34 para o temporal porção anterior) foram pequenos, indicando pouca variabilidade em torno das médias. Isso possibilitou uma boa discriminação das médias dos fatores significativos (tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Quadro de análise de variâncias do músculo masseter.					
Causa de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor F	Pr > F
Grupo	1	0.22078270	0.22078270	63.88	<.0001**
volunt (grupo)	18	2.08028543			
Posição	3	0.03703918	0.01234639	3.57	0.0199*
Grupo*Posição	3	0.01010101	0.00336700	0.97	0.4119 ^{ns}
Resíduo	53	0.22673375	0.00427800		
Total corrigido	78	2.53137591			
R-Square		C.V.	Root MSE	LDELTAZ Mean	
0.927641		2.708100	0.058788	2.170809	

Tabela 4 Quadro de análise de variâncias do músculo temporal porção anterior

Causa de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor F	Pr > F
Grupo	1	0.01491835	0.01491835	5.51	0.0227*
volunt (grupo)	18	2.24381526			
Posição	3	0.05131958	0.01710653	6.32	0.0010**
Grupo*Posição	3	0.00324793	0.00108264	0.40	0.7537 ^{ns}
Resíduo	53	0.14352449	0.00270801		
Total corrigid	78	2.45682562			
R-Square		C.V.	Root MSE	LDELTAZ Mean	
0.941581		2.343862	0.052039	2.220204	

• COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE RMS DO MÚSCULO MASSETER ENTRE OS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE

A comparação das médias do RMS do músculo masseter para o fator Grupo (Bruxista e Controle) foi realizada através do teste de Tukey.

O teste de Tukey revelou que a média do RMS do músculo masseter do grupo Controle foi significativamente maior que a do grupo Bruxista (tabela 5, figura 20). A transformação dos dados para a função logaritmo aparece na tabela 6 (ANEXO 12).

Tabela 5. Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo masseter nos grupos Bruxista e Controle. As médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

Grupo	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Limites de confiança (95%)		Grupos de Tukey
				inferior	superior	
Bruxista	149.0941795	95.8567453	15.3493636	118.0210173	180.1673417	B
Controle	175.1513000	53.2681293	8.4224308	158.1153258	192.1872742	A
Alfa				0.05		
Graus de liberdade do resíduo				53		
Quadrado médio do resíduo				0.003456		
Valor crítico da ampl. estudentizada				3.75104		
Diferença mínima significativa				0.0496		
Média harmônica do tamanho de células				19.74026		

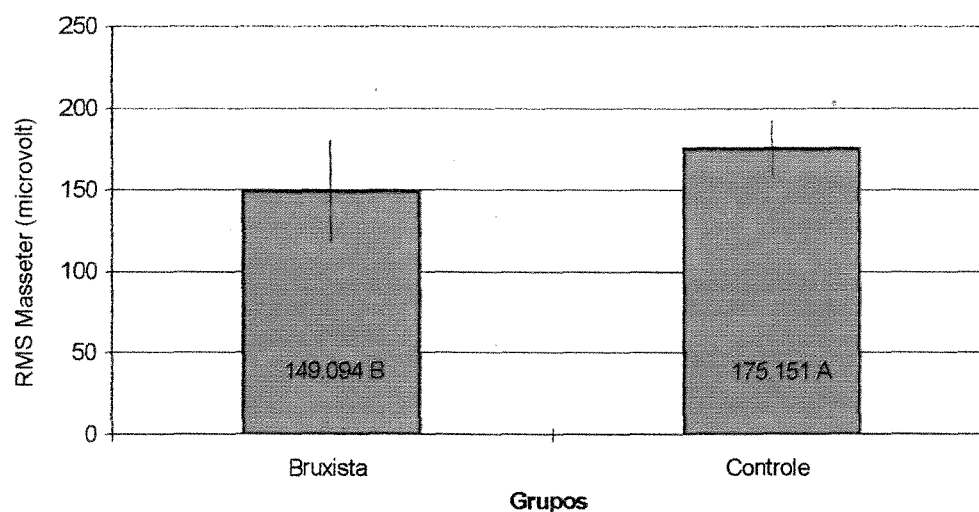


Figura 20: Médias e intervalo de confiança das médias de RMS bruto (μV) do músculo masseter dos grupos Bruxista e Controle. Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

- **COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE RMS DO MÚSCULO MASSETER DOS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE NAS POSIÇÕES ANALISADAS**

O resultado do teste de Tukey, mostrou indícios de diferença entre as médias de RMS do músculo masseter nas posições EP e DD. Entre as demais posições não houve diferença significativa (Tabela 7, Figura 21). Os valores transformados em logaritmo, estão contidos na tabela 8 (ANEXO 13).

Tabela 7 Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo masseter dos grupos *Bruxista* e *Controle* nas posições *DD*, *DL*, *EP* e *SE*. As médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

Posição	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Limites de confiança (95%)		Grupos de Tukey
				inferior	superior	
DD	152.51855	68.82873	15.39057	120.30571	184.73139	B
DL	157.41805	80.52121	18.47283	118.60807	196.22803	B A
EP	172.16105	76.36609	17.07598	136.42062	207.90148	A
SE	166.80950	89.14662	19.93379	125.08760	208.53140	B A
Alfa				0.05		
Graus de liberdade do resíduo				53		
Quadrado médio do resíduo				0.003456		
Valor crítico da ampl. estudentizada				3.75104		
Diferença mínima significativa				0.0496		
Média harmônica do tamanho de células				19.74026		

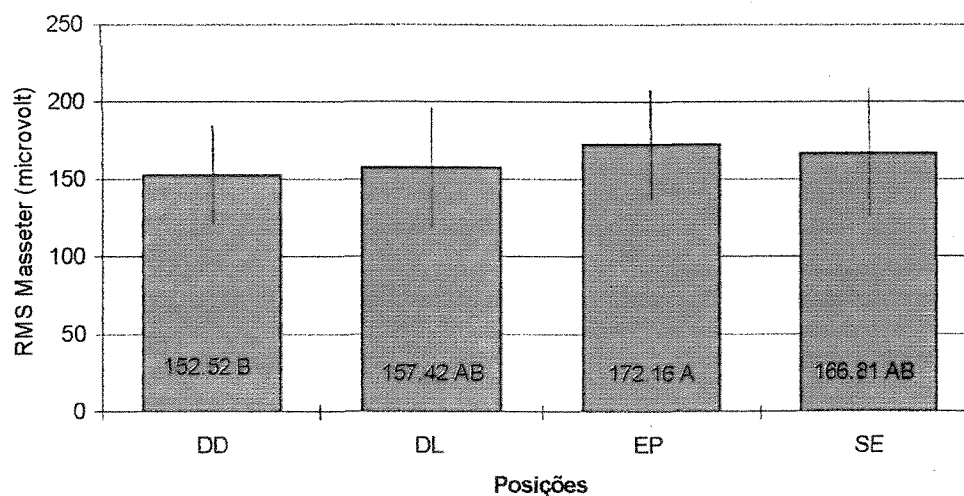


Figura 21: Média e intervalo de confiança das médias de RMS bruto (μV) do músculo masseter dos grupos *Bruxista* e *Controle* nas posições *DD*, *DL*, *EP* e *SE*. Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

- **COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE RMS DO MÚSCULO TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR ENTRE OS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE**

Comparando-se as médias dos valores de RMS do músculo temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle, o teste de Tukey revelou que a média dos valores de RMS do músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista foi significativamente maior que a do grupo Controle (Tabela 9, Figura 22). Esses valores transformados em logaritmo estão contidos na tabela 10 (ANEXO 14).

Tabela 9. Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo temporal porção anterior nos grupos Bruxista e Controle. As médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

Grupo	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Limites de confiança (95%)		Grupos de Tukey
Bruxista	187.29010	85.27384	13.65474	inferior	superior	A
Controle	172.67420	59.25402	9.36888	159.64752	214.93268	B
Alfa				0.05		
Graus de liberdade do resíduo				53		
Quadrado médio do resíduo				0.002708		
Valor crítico da ampl. estudentizada				2.83662		
Diferença mínima significativa				0.0235		
Média harmônica do tamanho de células				39.49367		

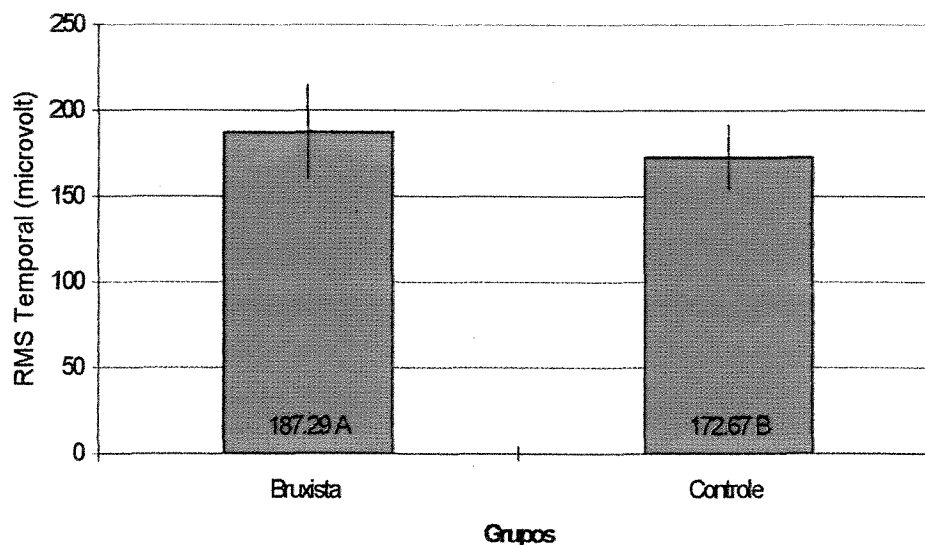


Figura 22: Médias e intervalo de confiança das médias de RMS bruto (μV) do músculo temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle. Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

- **COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE RMS DO MÚSCULO TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR DOS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE NAS POSIÇÕES ANALISADAS**

O teste de Tukey, revelou indícios de diferença entre a média dos valores de RMS na posição DL e a média dos valores de RMS nas posições EP e SE. Não houve diferença significativa na posição DD quando comparada às outras posições (Tabela 11, Figura 23). Os valores transformados em logaritmo estão contidos na tabela 12 (ANEXO 15).

Tabela 11 Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo temporal porção anterior dos grupos *Bruxista* e *Controle* nas posições *DD*, *DL*, *EP* e *SE*. As médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

Posição	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Limites de confiança (95%)		Grupos de Tukey
				inferior	superior	
DD	179.99320	75.35749	16.85045	144.72481	215.26159	B A
DL	197.77663	78.65420	18.04451	159.86652	235.68674	A
EP	173.38560	73.07101	16.33917	139.18731	207.58389	B
SE	169.29750	67.90111	15.18315	137.51880	201.07620	B
Alfa				0.05		
Graus de liberdade do resíduo				53		
Quadrado médio do resíduo				0.002708		
Valor crítico da ampl. estudentizada				3.75104		
Diferença mínima significativa				0.0439		
Média harmônica do tamanho de células				19.74026		

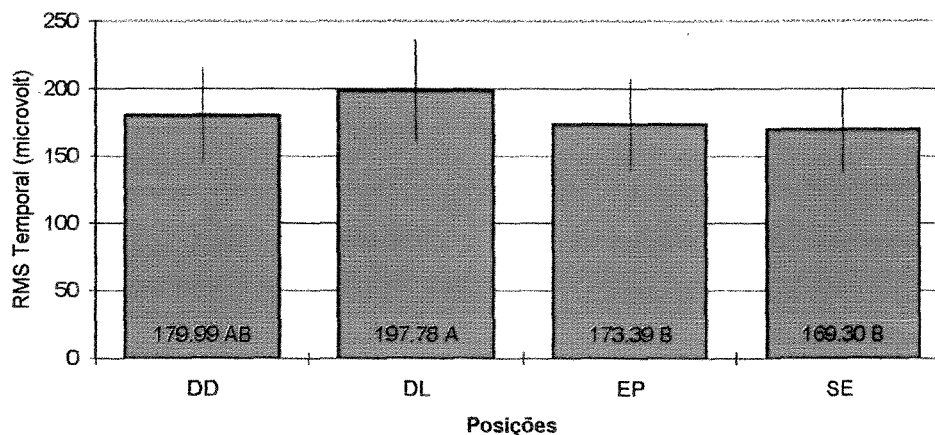


Figura 23: Médias e intervalo de confiança das médias de RMS bruto (μV) do músculo temporal porção anterior dos grupos *Bruxista* e *Controle* nas posições *DD*, *DL*, *EP* e *SE*. Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

- **AUSÊNCIA DE EFEITO DA INTERAÇÃO DOS FATORES GRUPO/POSIÇÃO NOS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE**

É possível verificar que para o músculo masseter do grupo Bruxista as médias dos valores de RMS, embora diferentes, tiveram um comportamento muito parecido em sua ordem. Isso mostrou que para o Grupo Bruxista as médias dos valores de RMS foram maiores nas posições: EP, SE, DD e por último em DL. Para o grupo Controle, as médias dos valores de RMS foram maiores nas posições: EP, SE, DL e DD (Figura 24). Embora houvesse uma inversão na ordem das posições DD e DL, o valor do desvio padrão foi maior no grupo Bruxista. Considerando que houve uma maior variabilidade nesse grupo, a mudança de posição não foi significativa para se afirmar existência da interação grupo/posição, como mostrou o estudo estatístico. No caso do músculo temporal porção anterior, tanto para o grupo Bruxista quanto para o grupo Controle as médias dos valores de RMS, embora diferentes, tiveram um mesmo comportamento em sua ordem. Ou seja, tanto para o Grupo Bruxista quanto para o Grupo Controle, as médias dos valores de RMS foram maiores nas posições: DL, DD, PE e, por último, em SE (Figura 25), mostrando inexistência da interação grupo/posição.

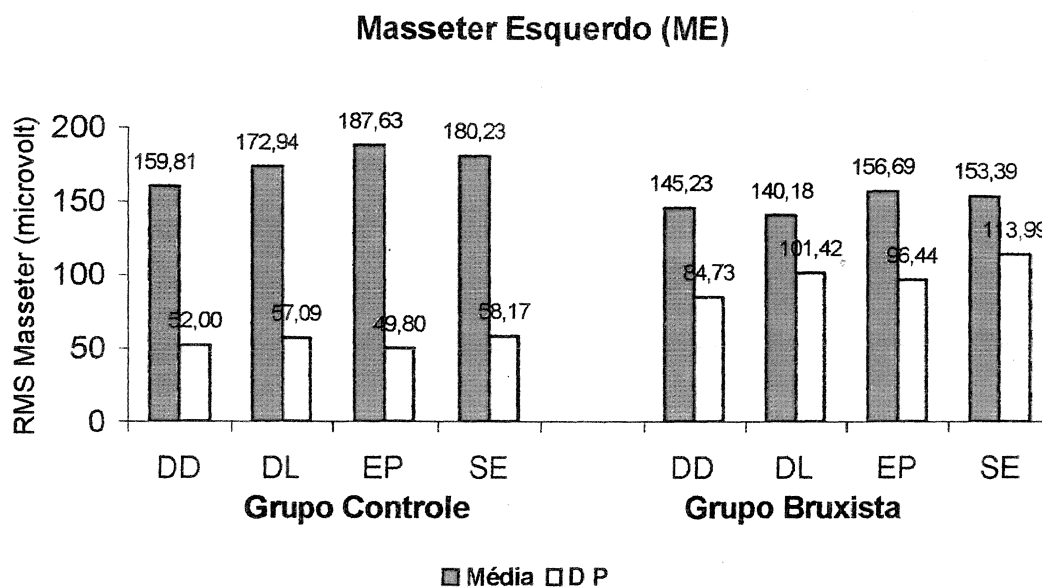


Figura 24: Médias e desvios padrão do RMS bruto (μV) do músculo masseter dos grupos Bruxista e Controle nas posições DD, DL, EP e SE ($p < 0,05$).

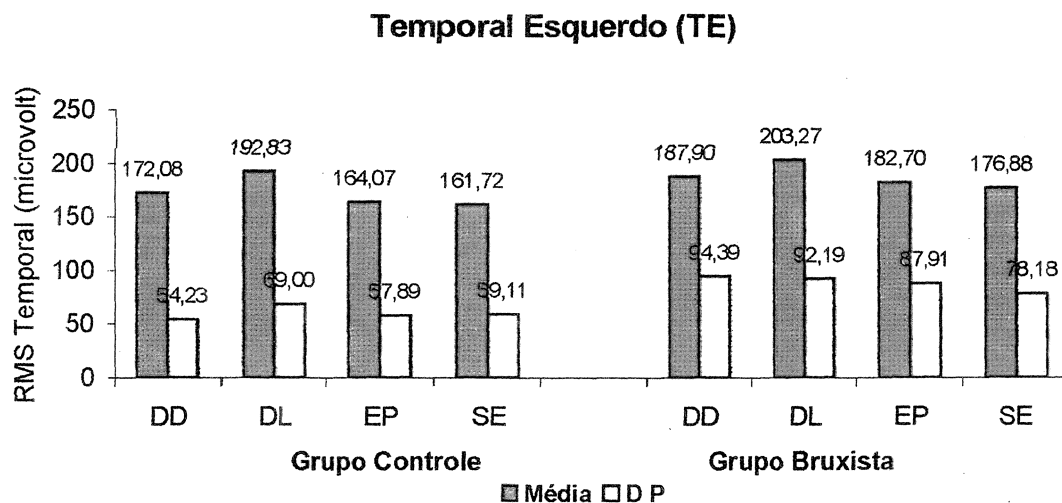


Figura 25 Médias e desvios padrão do RMS bruto (μV) do músculo temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle nas posições DD, DL, EP e SE ($p < 0,05$).

4.2 ANÁLISE PELO *SOFTWARE* MATLAB

- **COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DA EN DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR DOS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE NAS POSIÇÕES DD, DL, EP e SE**

A comparação das médias da EN dos músculos masseter e temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle nas posições DD, DL, EP e SE foi realizada através do teste de Wilcoxon das Ordens Assinaladas que mostrou diferenças significativas entre as médias desses músculos nas situações em que essas diferenças apresentaram nível de significância de 5%, quando $p \leq 0,05$ e, também, nível de significância de 1%, quando $p \leq 0,01$.

- **COMPARAÇÃO DA EN ENTRE OS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR**

Comparando-se o músculo masseter e o temporal porção anterior de ambos os grupos (Bruxista e Controle) nas posições analisadas, verifica-se que no músculo masseter os valores, da EN, foram significativamente maiores em relação ao músculo temporal na posição EP, tanto para o grupo Bruxista quanto para o grupo Controle. Não houve indícios de diferenças das EN entre os músculos masseter e temporal nas demais posições (Tabela 13).

Tabela 13 Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN dos músculos masseter (ma) e temporal (te) dos grupos bruxista (br) e controle (co) nas posições DD, DL, EP e SE. As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p
Ho: DD_ma_br = DD_te_br	0.0001	0.0342	0.0005	O.A.	0.0654 ns
Ho: DL_ma_br = DL_te_br	-.0002	0.0386	0.0006	O.A.	0.4079 ns
Ho: EP_ma_br = EP_te_br	0.0005	0.0220	0.0003	O.A.	0.0001 **
Ho: SE_ma_br = SE_te_br	-.0002	0.0353	0.0006	O.A.	0.3543 ns
Ho: DD_ma_co = DD_te_co	-.0000	0.0310	0.0005	O.A.	0.9184 ns
Ho: DL_ma_co = DL_te_co	0.0000	0.0232	0.0004	O.A.	0.3174 ns
Ho: EP_ma_co = EP_te_co	0.0000	0.0317	0.0005	O.A.	0.0277 *
Ho: SE_ma_co = SE_te_co	0.0001	0.0245	0.0004	O.A.	0.8880 ns

ns médias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

- **COMPARAÇÃO DA EN ENTRE OS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE**

Ao comparar o músculo temporal porção anterior e o músculo masseter dos grupos Bruxista e Controle, o teste de Wilcoxon detectou que a EN do músculo temporal no grupo Bruxista tanto na posição DD quanto na posição DL, foi significativamente maior que a EN desse músculo no grupo Controle. Não foram detectados indícios de diferenças entre os grupos Bruxista e Controle do músculo temporal nas demais posições. Para o músculo masseter não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em nenhuma das posições (Tabela 14).

Tabela 14 Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN dos grupos Bruxista (br) e Controle (co) nos músculos masseter (ma) e temporal (te) nas posições DD, DL, EP e SE. As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p
Ho: DD_ma_br = DD_ma_co	0.0001	0.0505	0.0008	O.A.	0.8371 ns
Ho: DL_ma_br = DL_ma_co	0.0000	0.0399	0.0006	O.A.	0.7409 ns
Ho: EP_ma_br = EP_ma_co	0.0004	0.0573	0.0009	O.A.	0.7934 ns
Ho: SE_ma_br = SE_ma_co	0.0001	0.0737	0.0012	O.A.	0.7130 ns
Ho: DD_te_br = DD_te_co	0.0001	0.0382	0.0006	O.A.	0.0224 *
Ho: DL_te_br = DL_te_co	0.0002	0.0331	0.0005	O.A.	0.0001 **
Ho: EP_te_br = EP_te_co	-0.0001	0.0318	0.0005	O.A.	0.2407 ns
Ho: SE_te_br = SE_te_co	0.0004	0.0303	0.0005	O.A.	0.8234 ns

ns medias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

- **COMPARAÇÃO DA EN ENTRE AS POSIÇÕES DD, DL, EP e SE DO MÚSCULO MASSETER DO GRUPO BRUXISTA**

No músculo masseter do grupo Bruxista as médias da EN foram significativamente diferentes entre todas as posições, exceto na comparação das posições DD e DL. A média da EN do músculo masseter na posição DD foi significativamente maior que na posição SE. Na posição EP a média da EN do músculo masseter foi significativamente maior que nas posições DD, DL e SE. Para a posição SE a média da EN do músculo masseter foi significativamente maior que na posição DL (Tabela 15).

Tabela 15 Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN das posições DD, DL, EP e SE no músculo masseter (ma) do grupo Bruxista.(br). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p	
Ho: DD_ma_br = DL_ma_br	0.0001	0.0505	0.0008	O.A.	0.8371	ns
Ho: DD_ma_br = SE_ma_br	0.0001	0.0374	0.0006	O.A.	0.0003	**
Ho: DD_ma_br = EP_ma_br	-.0003	0.0329	0.0005	O.A.	0.0001	**
Ho: DL_ma_br = SE_ma_br	-.0001	0.0500	0.0008	O.A.	0.0001	**
Ho: DL_ma_br = EP_ma_br	-.0004	0.0429	0.0007	O.A.	0.0001	**
Ho: SE_ma_br = EP_ma_br	-.0003	0.0308	0.0005	O.A.	0.0001	**

ns medias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si (p<0,05)

** médias que diferem entre si (p<0,01)

• **COMPARAÇÃO DA EN ENTRE AS POSIÇÕES DD, DL, EP e SE DO MÚSCULO MASSETER DO GRUPO CONTROLE**

No músculo masseter do grupo Controle houve diferenças somente entre as médias da EN das posições DD e SE. Ou seja, a média da EN do músculo masseter do grupo Controle na posição DD foi significativamente maior que na posição SE. Não foram encontrados indícios de diferenças significativas entre as demais posições (tabela 16).

Tabela 16 Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN das posições DD, DL, EP e SE no músculo masseter (ma) do grupo Controle (co). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p
Ho: DD_ma_co = DL_ma_co	0.0000	0.0399	0.0006	O.A.	0.7409 ns
Ho: DD_ma_co = SE_ma_co	0.0000	0.0509	0.0008	O.A.	0.0046 **
Ho: DD_ma_co = EP_ma_co	-.0001	0.0496	0.0008	O.A.	0.8725 ns
Ho: DL_ma_co = SE_ma_co	-.0000	0.0454	0.0007	O.A.	0.5714 ns
Ho: DL_ma_co = EP_ma_co	-.0001	0.0453	0.0007	O.A.	0.6279 ns
Ho: SE_ma_co = EP_ma_co	-.0001	0.0358	0.0006	O.A.	0.3663 ns

ns médias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

• **COMPARAÇÃO DA EN ENTRE AS POSIÇÕES DD, DL, EP e SE DO MÚSCULO TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR DO GRUPO BRUXISTA**

Observou-se diferença significativa nas várias posições para a EN do músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista. As médias da EN do músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista nas posições DD, DL e SE foram significativamente maiores que na posição EP. Não houve indícios de diferenças entre as médias das demais comparações (tabela 17).

Tabela 17 Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN das posições DD, DL, EP e SE no músculo temporal (te) do grupo Bruxista (br). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p
Ho: DD_te_br = DL_te_br	-.0001	0.0246	0.0004	O.A.	0.8634 ns
Ho: DD_te_br = SE_te_br	-.0002	0.0264	0.0004	O.A.	0.2598 ns
Ho: DD_te_br = EP_te_br	0.0002	0.0300	0.0005	O.A.	0.0001 **
Ho: DL_te_br = SE_te_br	-.0001	0.0248	0.0004	O.A.	0.1403 ns
Ho: DL_te_br = EP_te_br	0.0003	0.0301	0.0005	O.A.	0.0017 **
Ho: SE_te_br = EP_te_br	0.0004	0.0292	0.0005	O.A.	0.0001 **

ns médias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

- **COMPARAÇÃO DA EN ENTRE AS POSIÇÕES DD, DL, EP e SE DO MÚSCULO TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR DO GRUPO CONTROLE**

No grupo Controle observou-se diferença significativa entre a EN do músculo temporal porção anterior nas posições DD e EP, e entre as posições DD e DL. Ou seja, a média da EN do músculo temporal porção anterior na posição EP foi significativamente maior que na posição DD. No entanto, na posição DD, a média da EN do músculo temporal foi significativamente maior que na posição DL (tabela 18).

Tabela 18. Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da EN das posições DD, DL, EP e SE no músculo temporal (te) do grupo Controle (co). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p
Ho: DD_te_co = DL_te_co	0.0000	0.0448	0.0007	O.A.	0.0307 *
Ho: DD_te_co = SE_te_co	0.0001	0.0250	0.0004	O.A.	0.1830 ns
Ho: DD_te_co = EP_te_co	-.0000	0.0275	0.0004	O.A.	0.0001 **
Ho: DL_te_co = SE_te_co	0.0001	0.0377	0.0006	O.A.	0.1084 ns
Ho: DL_te_co = EP_te_co	-.0001	0.0412	0.0007	O.A.	0.7171 ns
Ho: SE_te_co = EP_te_co	-.0002	0.0310	0.0005	O.A.	0.1266 ns

ns médias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

- **COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DA FMed DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR DOS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE NAS POSIÇÕES DD,DL,EP e SE**

Os valores das médias da FMed dos músculos masseter e temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle, nas posições DD, DL, EP e SE, foram comparados, utilizando-se o teste de Wilcoxon das Ordens Assinaladas e do teste t de Student, nos casos em que as variáveis apresentaram comportamento característico da distribuição normal. A aplicação desses testes mostrou diferenças significativas entre as médias, nos casos em que as diferenças apresentaram nível de significância de 5%, quando $p \leq 0,05$ e nível de significância de 1%, quando $p \leq 0,01$.

• COMPARAÇÃO DA FMed ENTRE OS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR

Os valores das médias da FMed foram significativamente menores para o músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista na posição DL. Esses valores foram menores para o músculo masseter do grupo Bruxista nas posições EP e SE. Na posição DD, não foi observada diferença significativa entre os músculos masseter e temporal porção anterior do grupo Bruxista. Os valores das médias da FMed foram significativamente menores para o temporal porção anterior do grupo controle, em todas as posições (tabela 19).

Tabela 19 Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed dos músculos masseter (ma) e temporal (te) dos grupos Bruxista (br) e Controle (co) nas posições DD, DL, EP e SE. As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p
Ho: DD_ma_br = DD_te_br	-.0674	1.2702	0.0641	O.A.	0.4820 ns
Ho: DL_ma_br = DL_te_br	2.7294	1.5080	0.0761	O.A.	0.0001 **
Ho: EP_ma_br = EP_te_br	-.4538	1.3444	0.0678	O.A.	0.0001 **
Ho: SE_ma_br = SE_te_br	-.5219	1.2598	0.0635	O.A.	0.0001 **
Ho: DD_ma_co = DD_te_co	0.9143	1.7625	0.0889	O.A.	0.0001 **
Ho: DL_ma_co = DL_te_co	1.6677	1.1096	0.0560	O.A.	0.0001 **
Ho: EP_ma_co = EP_te_co	0.8916	1.4060	0.0709	O.A.	0.0001 **
Ho: SE_ma_co = SE_te_co	1.2469	1.4052	0.0709	O.A.	0.0001 **

ns médias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

• COMPARAÇÃO DA FMed ENTRE OS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE

As médias da FMed do grupo Bruxista foram menores que as do grupo Controle no músculo masseter em todas as posições. Já as médias da FMed do grupo Bruxista foram menores no músculo temporal porção anterior, somente nas posições DD e DL. Não houve indícios de diferenças significativas entre as médias da FMed dos dois grupos no músculo temporal porção anterior nas posições EP e SE (tabela 20).

Tabela 20. Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed dos grupos Bruxista (br) e Controle (co) nos músculos masseter (ma) e temporal (te) nas posições DD, DL, EP e SE. As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p
Ho: DD_ma_br = DD_ma_co	-1.401	1.6685	0.0842	O.A.	0.0001 **
Ho: DL_ma_br = DL_ma_co	-1.351	1.4343	0.0723	T.t.S.	0.0001 **
Ho: EP_ma_br = EP_ma_co	-1.271	1.3007	0.0656	O.A.	0.0001 **
Ho: SE_ma_br = SE_ma_co	-1.839	1.3859	0.0699	O.A.	0.0001 **
Ho: DD_te_br = DD_te_co	-.4191	1.3552	0.0684	O.A.	0.0001 **
Ho: DL_te_br = DL_te_co	-2.412	1.3330	0.0672	O.A.	0.0001 **
Ho: EP_te_br = EP_te_co	0.0748	1.4224	0.0717	O.A.	0.4850 ns
Ho: SE_te_br = SE_te_co	-.0697	1.6277	0.0821	O.A.	0.6715 ns

ns medias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

• **COMPARAÇÃO DA FMed ENTRE AS POSIÇÕES DD, DL, EP e SE DO MÚSCULO MASSETER DO GRUPO BRUXISTA**

A média da FMed do músculo masseter do grupo Bruxista na posição DD foi menor que na posição DL. Nas posições SE e EP, as médias foram menores que nas posições DD e DL. Não houve diferença significativa entre as médias das posições SE e EP (tabela 21).

Tabela 21 Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed das posições DD, DL, EP e SE no músculo masseter (ma)do grupo Bruxista.(br). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p
Ho: DD_ma_br = DL_ma_br	-.5604	1.4210	0.0717	O.A.	0.0001 **
Ho: DD_ma_br = SE_ma_br	0.4772	1.1688	0.0590	O.A.	0.0001 **
Ho: DD_ma_br = EP_ma_br	0.3136	1.2370	0.0624	O.A.	0.0001 **
Ho: DL_ma_br = SE_ma_br	1.0376	1.6125	0.0813	O.A.	0.0001 **
Ho: DL_ma_br = EP_ma_br	0.8739	1.5218	0.0768	O.A.	0.0001 **
Ho: SE_ma_br = EP_ma_br	-.1636	1.2560	0.0634	O.A.	0.0867 ns

ns medias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

- **COMPARAÇÃO DA FMed ENTRE AS POSIÇÕES DD, DL, EP e SE DO MÚSCULO MASSETER DO GRUPO CONTROLE**

As médias da FMed do músculo masseter do grupo Controle nas posições DD e SE foram menores que na posição DL. Na posição EP a média foi menor que em todas as outras posições. Não houve diferença entre as médias da FMed nas posições DD e SE (Tabela 22).

Tabela 22 Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed das posições DD, DL, EP e SE no músculo masseter (ma) do grupo Controle (co). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p	
Ho: DD_ma_co = DL_ma_co	-0.5102	1.3272	0.0669	O.A.	0.0001	**
Ho: DD_ma_co = SE_ma_co	0.0394	1.5134	0.0763	O.A.	0.5257	ns
Ho: DD_ma_co = EP_ma_co	0.4437	1.1602	0.0585	O.A.	0.0001	**
Ho: DL_ma_co = SE_ma_co	0.5496	1.4443	0.0729	O.A.	0.0001	**
Ho: DL_ma_co = EP_ma_co	0.9539	0.9852	0.0497	O.A.	0.0001	**
Ho: SE_ma_co = EP_ma_co	0.4043	1.1826	0.0597	O.A.	0.0001	**

ns medias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

• **COMPARAÇÃO DA FMed ENTRE AS POSIÇÕES DD, DL, EP e SE DO MÚSCULO TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR DO GRUPO BRUXISTA**

Na posição DL a média da FMed do músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista foi menor que em todas as outras posições. Não foram encontradas diferenças significativas na comparação entre as médias da FMed do músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista nas posições: DD e SE, DD e EP, bem como SE e EP (tabela 23).

Tabela 23 Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed das posições DD, DL, EP e SE no músculo temporal (te) do grupo Bruxista (br). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p	
Ho: DD_te_br = DL_te_br	2.2364	1.3442	0.0678	O.A.	0.0001	**
Ho: DD_te_br = SE_te_br	0.0227	1.6222	0.0818	O.A.	0.3123	ns
Ho: DD_te_br = EP_te_br	-.0728	1.4662	0.0740	O.A.	0.0664	ns
Ho: DL_te_br = SE_te_br	-2.214	1.3348	0.0673	O.A.	0.0001	**
Ho: DL_te_br = EP_te_br	-2.309	1.3918	0.0702	O.A.	0.0001	**
Ho: SE_te_br = EP_te_br	-.0955	1.5224	0.0768	O.A.	0.1736	ns

ns médias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

- **COMPARAÇÃO DA FMed ENTRE AS POSIÇÕES DD, DL, EP e SE DO MÚSCULO TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR DO GRUPO CONTROLE**

Os valores da FMed do músculo temporal porção anterior do grupo Controle nas posições DL, SE e EP foram menores que na posição DD. Na posição EP a FMed foi menor que em DL. Não foram observadas diferenças significativas entre as médias da FMed do músculo temporal porção anterior do grupo Controle nas posições DL e SE bem como SE e EP (tabela 24).

Tabela 24 Médias, desvios padrão, erros padrão, e teste para dados pareados comparando as médias da FMed das posições DD, DL, EP e SE no músculo temporal (te) do grupo Controle (co). As comparações são testadas através do teste recomendado por um estudo de suposições.

Comparação	Média	Desvio padrão	Desvio padrão da média	Teste	valor-p
Ho: DD_te_co = DL_te_co	0.2432	1.2181	0.0614	O.A.	0.0008 **
Ho: DD_te_co = SE_te_co	0.3720	1.4593	0.0736	T.t.S.	0.0000 **
Ho: DD_te_co = EP_te_co	0.4210	1.1270	0.0568	O.A.	0.0000 **
Ho: DL_te_co = SE_te_co	0.1288	1.4889	0.0751	O.A.	0.4945 ns
Ho: DL_te_co = EP_te_co	0.1778	1.3486	0.0680	O.A.	0.0387 *
Ho: SE_te_co = EP_te_co	0.0490	1.3090	0.0660	O.A.	0.1928 ns

ns médias que não diferem entre si

* médias que diferem entre si ($p < 0,05$)

** médias que diferem entre si ($p < 0,01$)

5 DISCUSSÃO

Neste capítulo, inicialmente, são discutidos os resultados da análise de variância (ANOVA) do RMS dos músculos masseter e temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle, nas posições: DD, DL, EP e SE. A seguir, são discutidos os resultados obtidos dos testes para dados pareados da Envoltória normalizada (EN) e Frequência mediana (FMed). E, também é apresentada a discussão de alguns aspectos metodológicos da pesquisa.

- **COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE RMS DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR ENTRE OS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE**

Nesse trabalho, quando se comparou os grupos Bruxista e Controle, verificou-se que os valores de RMS foram maiores para o músculo masseter do grupo Controle e para o músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista. Esperava-se um resultado semelhante para os dois músculos, ou seja, que o RMS fosse maior no grupo Bruxista de ambos, uma vez que esses dois músculos podem nessa situação, apresentar maior atividade. Uma possível explicação para esse resultado é que a atividade mioelétrica do músculo temporal pode ser influenciada pela alteração do padrão muscular da DTM. Ou seja, em pacientes portadores de Bruxismo os músculos masseter e temporal são bastante susceptível à hiperatividade muscular. Em condições de contração isométrica

constante, uma solicitação excessiva do músculo masseter nos episódios de apertamento e ranger dentário, faz com que o mesmo entre em fadiga e, nesse caso o músculo temporal na tentativa de auxiliar o masseter poderá realizar atividade de força em seu lugar (HORI et al., 1995).

- **COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE RMS DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR NAS POSIÇÕES ANALISADAS**

Entre as posições DD, DL, EP, e SE, foi verificado que os valores de RMS para o músculo masseter foram maiores na posição EP, seguido das posições SE, DL e por último DD. Isso mostra uma diferença significativa entre as posições EP e DD. Para o músculo temporal porção anterior, os maiores valores de RMS foram obtidos na posição DL, seguido das posições DD, EP e finalmente SE, mostrando diferença significativa entre a posição DL e as posições EP e SE.

Esses resultados evidenciaram que a mudança na posição corporal exerce influência na atividade elétrica dos músculos masseter e temporal porção anterior. Entretanto não foi encontrada interação dos fatores grupo/posição, uma vez que no músculo masseter do grupo Controle as posições corporais se comportam da mesma forma que no grupo Bruxista. Houve uma pequena alteração nas posições DD e DL, mas que o estudo estatístico não mostrou ser significativa. No músculo temporal porção anterior as posições corporais tiveram comportamento idêntico em ambos os grupos. Verificou-se então não ser a patologia (Bruxismo) o que influenciou na atividade elétrica dos músculos masseter e temporal porção anterior

mas sim as diferentes posições corporais, uma vez que independentemente do grupo a que pertenciam (Bruxista ou Controle), esses músculos tiveram um mesmo comportamento.

É possível verificar na literatura alguns resultados semelhantes. Embora, nesses casos existam algumas diferenças metodológicas.

HAIRSTON (1983), em estudo eletromiográfico do músculo masseter na situação de apertamento dentário, verificou atividade elétrica do masséter diminuída na posição DD, quando comparada a posição EP.

Avaliando a atividade elétrica dos músculos masseter e esternocleidomastoideo, nas posições DD, DL, EP e SE, nas situações de repouso, deglutição de saliva e apertamento dentário; PALAZZI et al. (1996) e ORMENO et al. (1997) encontraram aumento significativo da atividade elétrica do músculo masseter nas posições EP e SE. Parece consenso que a atividade elétrica do músculo masseter é maior nas posições EP e SE. Tais posições submetem esse músculo, que é o principal músculo da mastigação, a um trabalho antigravitacional.

Em relação ao músculo temporal porção anterior, no estudo aqui apresentado foram encontrados resultados diferentes dos de LUND et al. (1970), que avaliou a atividade elétrica dos músculos temporal porção anterior, pterigóideo lateral e digástrico, com a mandíbula em repouso, nas posições sentada sentado com apoio do tronco à 90°, sentado com o tronco à 135° e em decúbito dorsal.

Seus resultados revelaram que a atividade elétrica do músculo temporal foi menor em DD.

Os resultados encontrados no presente estudo mostraram menor atividade no músculo temporal porção anterior na posição sentada. Essas diferenças foram encontradas provavelmente em função de condições experimentais distintas. Enquanto LUND et al. (1970) analisaram a situação de repouso da mandíbula, nesse trabalho a situação analisada foi o apertamento dentário. A amostra também teve características diferentes, uma vez que foi composta somente de homens com idade variando entre 28 e 42 anos e no presente estudo foi composta de mulheres com idades variando entre 20 e 33 anos, sendo o sexo e a idade mais acometidos pelas DTM's (BIONDI, 1983; STEENKS & WIJER, 1996). Uma outra diferença foi em relação as posturas sentada e decúbito dorsal. LUND et al. (1970) variou os graus de inclinação para a postura sentada, mantendo o tronco dos voluntários à 90° e 135°, além de manter não somente o tronco, mas a cabeça, dos voluntários apoiada. Na postura DD, um rolo foi colocado em baixo do joelho dos voluntários. Nesse estudo, os voluntários se mantiveram na postura sentada, com o tronco apoiado à 90°, porém a cabeça não teve apoio. Na postura DD, os voluntários não colocaram rolo em baixo dos joelhos, para mantê-los em uma posição o mais próximo possível da sua posição habitual de sono.

HOLMGREN et al. (1985) quando avaliaram a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal em indivíduos com sinais de DTM e bruxismo noturno, nas posições SE e DD, com a mandíbula em repouso e após inserção de

“*splint*” oclusal, encontraram menor atividade elétrica em ambos os músculos na posição DD. Contrariando esses resultados, nesse estudo, foi encontrada grande atividade elétrica na posição DD para o músculo temporal. Já, para o músculo masseter, a maior atividade foi encontrada na posição EP. A situação avaliada por HOLMGREN et al. (1985) foi de repouso da mandíbula e após inserção de “*splint*” oclusal, o que deve ter modificado a condição dos músculos estudados, uma vez que foram submetidos a tratamento.

Os resultados encontrados também não concordam com os de ORMENO et al. (1999). Estudando a atividade eletromiográfica dos músculos temporal e suprahióideos nas posições DD, DL, EP e SE, em um grupo de sujeitos saudáveis e pacientes com DTM, esses autores não observaram mudanças significativas entre os 2 grupos e nem entre os 2 músculos analisados, quando se variavam as posições do corpo. Uma provável explicação para essas diferenças pode estar no tipo de eletrodo usado. No presente estudo, os dois músculos estudados eram superficiais e portanto os eletrodos recomendados são os de superfície. Já para estudar eletromiograficamente os músculos suprahióideos é recomendado a utilização dos eletrodos de agulha TÜRKER (1993), o que não ocorreu no estudo de ORMENO et al (1999) que se utilizou de eletrodo de superfície tanto no músculo temporal, quanto nos suprahióideos. Talvez por isso seus resultados não tenham sido confiáveis para os músculos suprahióideos, o que fez com que não fossem notadas diferenças entre os dois músculos.

Entre os músculos da mastigação, o mais estudado eletromiograficamente variando-se as posições corporais, é sem dúvida o músculo masseter. A maioria dos trabalhos mostra que a maior atividade elétrica desse músculo se dá nas posições EP e SE. Já, para o músculo temporal, há uma menor quantidade de estudos. Porém, os trabalhos citados até o presente momento apontam uma menor atividade elétrica desse músculo na posição DD o que contraria os resultados aqui descritos.

- **ANÁLISE PELO SOFTWARE MATLAB**

Até o momento foi discutido os resultados dos valores da amplitude do sinal, através do RMS. A partir da análise pelo *software* Matlab, são discutidos a amplitude do sinal através da envoltória normalizada (EN) e a frequência do sinal através da frequência mediana (FMed) do sinal eletromiográfico. Poderia-se discutir o RMS e a EN juntamente, já que são duas variáveis que analisam a amplitude do sinal. No entanto a separação se dá para que sejam discutidas ao mesmo tempo as duas variáveis do *software* Matlab (EN e FMed).

- **COMPARAÇÃO DA EN E FMED ENTRE OS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR**

Os resultados dessa pesquisa mostraram que a EN do sinal eletromiográfico foi maior no músculo masseter na posição EP em ambos os

grupos. A FMed foi menor no músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista em DL e, no grupo Controle, foi menor em todas as posições.

Em relação a EN, os resultados desse estudo concordam com os de PALAZZI et al. (1996), que verificaram maior amplitude do sinal eletromiográfico no músculo masseter também na posição EP. Embora exista uma diferença entre o presente trabalho e o de PALAZZI et al. (1996), na forma de análise da amplitude do sinal, pois esses autores não analisaram a amplitude do sinal através do *software* Matlab, a variável analisada em ambos foi a amplitude do sinal e portanto pode se estabelecer uma comparação das mesmas variáveis entre os trabalhos. É importante salientar que nesse estudo, as posições corporais investigadas foram as mesmas utilizadas por PALAZZI et al. (1996). Uma outra variável comum é que a situação de apertamento dentário, investigada por esses autores, foi a que demonstrou maior atividade elétrica do músculo masseter, embora eles tivessem investigado outras situações, como repouso e deglutição de saliva. Uma diferença metodológica entre o presente estudo e o de PALAZZI et al. (1996) foi na colocação dos eletrodos. Os autores fixaram os eletrodos unilateralmente, no músculo masseter, no lado contrario ao lado habitual de sono dos voluntários. Já nesse estudo, padronizou-se a colocação dos eletrodos do lado esquerdo em todos os voluntários, de acordo com BOYD et al. (1987). Uma outra diferença metodológica foi a amostra, que no presente estudo foi composta por pacientes, com DTM e por indivíduos considerados clinicamente normais. PALAZZI et al. (1996), por sua vez, utilizaram apenas de pacientes com DTM. Mas

mesmo assim, os resultados aqui encontrados no grupo DTM coincidem com os desses autores. É interessante notar que mesmo com algumas diferenças metodológicas entre o presente estudo e o de PALAZZI et al. (1996), os resultados encontrados foram semelhantes.

Como a diminuição da FMed demonstra o início da fadiga fisiológica (KRIVICKAS et al. 1998), no presente estudo houve um maior indício de fadiga no músculo temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle que no músculo masseter dos grupos Bruxista e Controle, uma vez que a FMed no músculo temporal porção anterior foi menor em quase todas as comparações. Esse resultado concorda com os achados de RAMFJORD & ASH (1983), que apontaram o temporal como o músculo que reflete melhor as alterações craniomandibulares, sendo o mesmo acometido pela hiperatividade muscular. Nesse estudo, a diminuição da FMed observada no temporal porção anterior do grupo Bruxista, no DL e no temporal porção anterior do grupo Controle em todas as posições analisadas revela indícios de fadiga que pode ter ocorrido, em função de uma hiperatividade muscular. Essa hiperatividade é muito comum no caso de pacientes Bruxistas.

• COMPARAÇÃO DA EN E FMED ENTRE OS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE

Quando se compara a EN e a FMed entre os grupos, verifica-se nesse estudo que o músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista mostrou um

valor maior da EN em DD e DL e um valor menor da FMed em DD, DL e SE. Já o músculo temporal porção anterior do grupo Controle mostrou valor menor da FMed somente em EP. No caso do músculo masseter do grupo Bruxista a FMed foi menor em todas as posições.

Em relação a variável FMed, esses resultados mostram indícios de fadiga nos músculos temporal porção anterior e masseter do grupo Bruxista, uma vez que a FMed foi maior para ambos em relação ao grupo Controle.

HORI et al. (1995), relatam que o músculo temporal é posicionador da mandíbula e possui mais fibras tipo I, mais resistentes à fadiga. O masseter, por sua vez, possui mais fibras tipo II b (glicolíticas), mais susceptíveis à fadiga. Essas fibras são recrutadas durante atividades que requerem força muscular. O tipo de fibra muscular recrutado no temporal pode ser alterado. Em condições de contração isométrica constante, como nos casos de Bruxismo, o temporal irá recrutar fibras tipo II para auxiliar o masseter, desempenhando atividade de força em seu lugar. Isso ocorre pois, nessas condições, o masseter poderia entrar em fadiga, comprometendo o desempenho da contração muscular. Por isso, é comum em pacientes bruxista, que apertam e rangem os dentes por um longo período, os músculos masseter e temporal apresentarem-se fadigados. Tal fato é evidenciado, quando os pacientes relatam dor e/ou cansaço nessa musculatura ao acordar. Isso para BIONDI (1993) é, talvez, uma das melhores ajudas na identificação do paciente bruxista. Nesse estudo, a detecção de dor à palpação dos músculos

masseter e temporal porção anterior foi um importante critério de inclusão da amostra.

No caso da variável EN, que só se mostrou significativamente maior no músculo temporal porção anterior em DD e DL, pode-se dizer que esses resultados estão de acordo com os obtidos nesse estudo quando da análise do RMS. Sendo tanto o RMS quanto a EN variáveis que analisam a amplitude do sinal eletromiográfico, é interessante que os resultados tenham se confirmado. Quando se confrontam esses resultados aos dos autores consultados nessa revisão e já discutidos anteriormente como LUND et al. (1970); HOLMGREN et al. (1985) e ORMENO et al. (1999) verifica-se que os resultados dessa pesquisa, não concordam com nenhum dos trabalhos citados.

- **COMPARAÇÃO DA EN E FMED ENTRE AS POSIÇÕES DD, DL, EP E SE**

Os resultados desse estudo mostram que a EN do músculo masseter do grupo Bruxista foi maior na posição EP que em todas as outras. Já a FMed foi menor em DD que DL e em SE e EP que DD e DL. Para o músculo masseter do grupo controle a EN foi maior em DD que SE. A FMed em EP foi menor que em todas as outras posições.

Uma vez que tanto a EN como o RMS são variáveis que analisam o sinal eletromiográfico, no domínio da amplitude, parece prudente a comparação dos resultados dessas duas variáveis nesse momento.

Para o músculo masseter, esse estudo apresentou valores de RMS e de EN maiores na posição EP. No entanto, os valores da EN, quando se comparam as posições, só foram maiores na posição EP, para o grupo Bruxista. É importante salientar que na comparação da EN entre os músculos masseter e temporal porção anterior o maior valor foi obtido na posição EP de ambos os grupos. A explicação está na forma de comparação. Quando se comparam músculos diferentes como masseter e temporal, mantém-se fixa a posição. Ou seja, compara-se por exemplo masseter em DD com temporal em DD (tabela 13). Já quando se comparam as posições, todas são comparadas entre si, porém são comparados o mesmo músculo como por exemplo o masseter Bruxista em DD com masseter Bruxista em DL (tabela 15).

Autores como PALAZZI et al. (1996) e ORMENO et al. (1997), já citados por ocasião da discussão dos valores de RMS, também encontraram maior amplitude do sinal elétrico no músculo masseter na posição EP.

Como a FMed, nesse estudo, foi menor nas posições SE e EP para o masseter dos grupos Bruxista e Controle respectivamente, houve um maior indício de fadiga desse músculo nessas posições. Para OKESSON (1992), a hiperatividade muscular é um fator etiológico importante nas DTMs e essa hiperatividade pode levar o músculo masseter à fadiga.

No caso do músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista, a EN foi maior em DD, DL e SE que EP. A FMed foi menor na posição DL que nas outras posições. Para o músculo temporal porção anterior do grupo Controle a EN foi

maior em DD que DL e também maior em EP que DD. A FMed foi menor nas posições DL, SE e EP que DD e também em EP que DL.

Estabelecendo-se uma comparação dos valores de RMS com os da EN, observa-se, para o músculo temporal porção anterior, valor do RMS maior na posição DL e, para a variável EN, os maiores valores foram nas posições DD, DL e SE para o grupo Bruxista e EP e DD para o grupo Controle.

Os poucos autores que realizaram estudos eletromiográficos do músculo temporal, variando-se as posições do corpo discordam dos resultados obtidos no presente estudo. Enquanto LUND et al. (1970) encontraram maior amplitude do sinal eletromiográfico no músculo temporal na posição DD, ORMENO et al. (1999) não encontraram diferença na amplitude desse músculo quando variaram as posições do corpo. É importante salientar que LUND et al. (1970) encontraram tais valores para um grupo de pacientes portadores de DTM. No presente estudo a maior amplitude do sinal analisada pelo RMS foi maior em DL para ambos os grupos, enquanto que a EN só se mostrou maior em DD, como no resultado de LUND et al. (1970) para o grupo Controle.

Sem a pretensão de avaliar a atividade elétrica dos músculos da mastigação, mas a fim de estabelecer a melhor posição para o sono em pacientes bruxistas, COLQUITT (1987), verificou nesses pacientes a preferência da posição DL para o sono. No entanto essa posição exerce pressão na mandíbula podendo tencionar o músculo temporal que é um posicionador da mesma. Considerando

esse fato, o autor recomenda a posição DD para o sono pois é a melhor para o repouso da mandíbula.

Nos resultados do presente estudo verificou-se que no grupo Bruxista foi nas posições DL, DD e SE que o sinal eletromiográfico do músculo temporal porção anterior mostra maior amplitude (avaliada pela EN). Já os valores de RMS do músculo temporal porção anterior, foram maiores para ambos os grupos na posição DL. A menor frequência mediana foi encontrada na posição DL. Portanto é nessa posição que o músculo temporal está mais susceptível à hiperatividade e conseqüentemente à fadiga muscular, sendo essa a pior posição para o sono; não só, mas principalmente dos bruxistas.

• ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Finalizando esse capítulo, são abordados alguns aspectos metodológicos da pesquisa .

O material utilizado, pelos voluntários para a coleta do sinal eletromiográfico na situação de apertamento dentário, foi o parafim. É interessante salientar que BIASOTTO (2000), considerou esse material como um dos melhores para realização da eletromiografia dos músculos da mastigação, pois o parafim promove menor variabilidade do eletromiograma. Na literatura, trabalhos como os de PALAZZI et al. (1996 e 1999), ORMENO et al. (1997 e 1999), MIRALES (1998)

e SANTANDER et al. (2000) que também se utilizaram da situação de apertamento dentário não citam o material utilizado para tal situação.

Nessa pesquisa, para cada posição, houve uma orientação específica a ser seguida, pelos voluntários. Essa preocupação foi necessária para manter a padronização da posição corporal, procurando garantir que não houvesse variação no sinal eletromiográfico em função da posição de cada voluntário.

As normas ergonômicas, em geral, foram seguidas para as posições (COURY, 1995; WEERDMEESTER, 1995). No entanto, no caso de algumas posições como o DD, ao invés de se seguir a recomendação de colocar um rolo ou almofada em baixo dos joelhos, optou-se por deixar o voluntário em uma posição idêntica aquela utilizada por ele para dormir. Observou-se que nenhum voluntário colocava rolo ou almofada embaixo dos joelhos durante o sono. No caso do DL, aconteceu o mesmo, pois a recomendação é que para essa posição um travesseiro deve ser colocado entre os joelhos. Porém, como não havia nenhum voluntário com esse hábito, optou-se por não colocar o travesseiro entre os joelhos. Com isso, procurou-se aliar a boa posição ao conforto do voluntário.

Autores como PALAZZI et al. (1996), MIRALLES et al. (1998) e ORMENO et al. (1999) utilizaram-se dessas mesmas posições. A única diferença foi que na posição sentada esses autores sugerem que o paciente encoste todo o tronco, cabeça e os membros inferiores em uma cadeira feita especialmente para esse propósito. No presente estudo, os voluntários mantiveram o tronco apoiado no

encosto da cadeira, mas a cabeça foi mantida alinhada com o olhar para frente, sem apoio.

Um outro aspecto dessa discussão é que poucos autores, encontrados na literatura, realizam eletromiografia de músculos da mastigação em pacientes com DTM, variando a posição corporal (LUND, 1970; HAIRSTON, 1983; ORMENO, 1999). Dos autores encontrados, alguns estudaram a musculatura mastigatória e alguns músculos da região cervical como: o músculo esternocleidomastoideo e trapézio superior (ZUNIGA, 1995; PALAZZI, 1996; ORMENO, 1997; MIRALLES, 1998). Outros autores pesquisaram somente o músculo esternocleidomastóideo nas posições DD e DL em indivíduos com DTM (PALAZZI, 1999; SANTANDER, 2000).

No presente estudo foi realizada a eletromiografia dos músculos masseter e temporal porção anterior. Esses músculos foram escolhidos por serem os dois principais na função mastigatória. Nos pacientes bruxistas, esses músculos são muito solicitados, pois tendem a manter o apertamento dentário, nas posições de trabalho e de sono. Além disso, não foi encontrado na literatura nenhum estudo eletromiográfico conjunto desses músculos nas mesmas condições experimentais dessa pesquisa.

6 CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa, nas condições experimentais utilizadas, permitem concluir que:

- A mudança na posição corporal exerceu influência na atividade elétrica dos músculos masseter e temporal porção anterior;
- A amplitude do sinal eletromiográfico foi maior no músculo temporal porção anterior do grupo Bruxista, enquanto que para o músculo masseter foi maior no grupo Controle;
- A Envoltória normalizada do sinal eletromiográfico foi maior no músculo masseter dos grupos Bruxista e Controle na posição em pé e a FMed foi menor no músculo temporal porção anterior dos grupos Bruxista e Controle na posição decúbito lateral. Isso revela indícios de fadiga, desses músculos nessas posições;
- Comparando-se as posições decúbito lateral e decúbito dorsal, analisadas nesse trabalho, a mais apropriada para o sono, no caso dos Bruxistas, é a posição decúbito dorsal;
- Entre as posições em pé e sentada, pesquisadas, a posição sentada é a que demonstra menor atividade elétrica dos músculos masseter e temporal porção anterior e portanto essa é a posição de trabalho mais indicada para os pacientes Bruxistas.

- **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS***

- AHLGREN, J. The silent period in the EMG of the jaw muscles during mastication and its relationship to tooth contact. **Acta Odontol Scand**, Oslo, v.27, p.219-227, 1969.
- AKAMATSU, Y.; MINAGI, S.; SATO, T. A new method for recording mandibular position during nocturnal bruxism. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.23, p.622-626, 1996.
- ATTANASIO, R. Nocturnal bruxism and its clinical management. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v.35, n.1, p.245-252, 1991.
- BAILEY, R.D. Sleep disorders - overview and relationship to orofacial pain. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v.41, n.2, p.189-209, 1997.
- BASMAJIAN, J.V.; De LUCA, C.J. **Muscle alive**: their functions revealed by electromyography. 5th ed. Baltimore: Williams & Welkins, 1985.
- BELL, W.E. **Dores orofaciais** : classificação, diagnóstico e tratamento. 3.ed. Rio de Janeiro : Quintessence, 1991. 426p.
- BERNARDI, M. *et al.* Motor unit recruitment strategy changes with skill acquisition. **Eur J Appl Physiol**, Berlin, v.74, p.52-59, 1996.

* Baseada na NBR-6023 de ago. de 2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos títulos dos periódicos em conformidade com o MEDLINE.

- BIASOTO, D. A. **Estudo eletromiográfico dos músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais**. Piracicaba, 2000. 134p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- BIONDI, M.; PICARDI, A. temporomandibular joint pain-dysfunction syndrome and bruxism: etiopathogenesis and treatment from a psychosomatic integrative viewpoint. **Psychoter Psychosom**, Basel, v.59, p.84-89, 1993.
- BOYD, C.H. *et al.* The effect of head position on electromyographic evaluations of representative mandibular positioning muscle groups. **Cranio**, Baltimore, v.5, n.1, p.50-54, Jan. 1987.
- CLARK, G.T.; BEEMSTERBOER, P.L.; RUGH, J.D. Nocturnal masseter muscle activity and the symptoms of mastigatory dysfunction. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.8, p.279-286, 1981.
- CLARKE, N.G.; TOWNSEND, G.C.; CAREY, S.E. Bruxing patterns in man during sleep. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.11, p.123-127, 1984.
- COLQUITT, T. The sleep-wear syndrome. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.57, n.1, p.33-41, 1987.
- COURY, H. J. C. G. **Trabalhando sentado – manual para posturas confortáveis**. Edufscar, São Carlos, S. P. 1995. 87p.
- DAHLSTROM, L. Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.16, n.1, p.1-20, Jan. 1989.
- DARLOW, L.A. *et al.* The relationship of posture to myofascial pain dysfunction syndrome. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.114, p.73-75, Jan. 1987.

- De LUCA, C.J. The use of surface electromyography in biomechanics. **J Appl Biomech**, Champaign, v.13, p.135-163, 1997.
- ERVILHA, U.F.; DUARTE, M.; AMADIO, A.C. Estudo sobre procedimento de normalização do sinal eletromiográfico durante o movimento humano. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v.3, n.1, p.15-20, 1998.
- FARAH, E.A.; TANAKA, C. Postura e mobilidade da coluna cervical e do tronco em portadores de alterações miofuncionais orais. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.54, n.2, p.171-175, mar./abr. 1997.
- FRIEDMAN, M.H.; WEISBERG, J. Articulação temporomandibular. *In*: GOULD, J. **A fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte**. São Paulo : Manole, 1993. cap.23, p.569-589.
- FUCHS, P. The muscular activity of the chewing apparatus during night sleep. An examination of healthy subjects and patients with functional disturbances. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.2, p.35-48, 1975.
- FUENTES, R.F. *et al*. Influencia de la postura corporal en la prevalencia de las disfunciones craneomandibulares. **Rev Med Chil**, Santiago, v.127, p.1079-1085, 1999.
- GLAROS, A.G. Incidence of diurnal and nocturnal bruxism. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.45, n.5, p.545-549, 1981.
- GRAY, R.J.; DAVIES, S.J.; QUAYLE, A.A. A clinical approach to temporomandibular disorders. **Br Dent J**, London, v.176, n.11, p.429-435, June 1994.

- HAIRSTON, L.; BLANTON, L. An electromyographic study of mandibular position in response to change in body position. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.49, p.271-275, 1983.
- HATTHAWAY, K.M. Bruxism: definition, measurement, and treatment. *In*: FRICTON, J.; DUBNER, R. (Ed.) **Orofacial pain and temporomandibular disorders**. New York : Raven Press, 1995. p.375-385.
- HELKIMO, M. Studies on function and dysfunction of the mastigatory system. I- An epidemiological in vestigation of symptoms of dysfunction in lapps in the north of Finland. **Proc Finn Dent Soc**, Helsinki, v.70, n.4, p.37-49, Apr. 1974.
- HOLMGREN, K. *et al.* An electromyographic stuy of the immediate effect of an occlusal splint on the postural activity of the anterior temporal and masséter muscle in different body positions with and without visual input. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.12, p.483-490, 1985.
- HORI, *et al.* Mean power frequency shift during fatigue and recovery in patients with craniomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, Oxford, v. 22, p.159-165, 1995.
- KNUTSON, L.M. *et al.* A study of various normalization procedures for within day electromyographic data. **J Electromyogr Kinesiol**, Oxford, v.4, n.1, p.47-59, 1995.
- KRIVICKAS, S. L. S. *et al.* Is spectral analysis of surface eletromyographic signal a clinically useful tool for evaluation of skeletal muscle fatigue? **J.Clin.Neurophysiol**, v 15, n 2, p.138-145, 1998.

- LAVIGNE, G.J.; MONTPLAISIR, J.V. Bruxism: epidemiology, diagnosis, pathophysiology, and pharmacology. *In*: FRICTON, J.; DUBNER, R. (Ed.) **Orofacial pain and temporomandibular disorders**. New York : Raven Press, 1995. p.387-404.
- LAVIGNE, G.J.; ROMPRÉ, P.H.; MONTPLAISIR, J.Y. Sleep bruxism: validity of clinical research diagnostic criteria in controlled polysomnographic study. **J Dent Res**, Washington, v.75, n.1, p.546-552, 1996.
- LEHMKUHZ., D. L.; SMITH, K. L. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**, 4 ed. São Paulo: Manole, 1989. 466p.
- LUND, P. *et al.* Postural activity in the muscles of mastication with the subject upright, inclined, and supine. **Scand J Dent Res**, Copenhagen, v.78, p.417-424 1970.
- MAKOFSKY, H.W. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. **Cranio**, Baltimore, v.10, n.3, p.178-179, 1992. Discussion.
- MCNEILL, C. **Craniomandibular disorders - guidelines for evaluation, diagnosis and management / The American Academy of Craniomandibular Disorders**. Chicago : Quintessence, 1990.
- MINAGI, S. *et al.* Relationship between mandibular position and the coordination of masseter muscle activity during sleep in humans. **J. Oral Rehabil.** V 25, p. 902-907, 1998.
- MIRALLES, R. *et al.* Body position effects on emg activity of sternocleidomastoid and masseter muscles in healthy subjects. **Cranio**, Baltimore, v.16, n.2, p.90-99, Apr. 1998a.

- MIRALLES, R. *et al.* Visual input effect on EMG activity of sternocleidomastoid and masseter muscles in healthy subjects and in patients with myogenic cranio-cervical-mandibular dysfunction. **Cranio**, Baltimore, v.16, n.3, p.168-184, July 1998b.
- MOHL, N. *et al.* **Fundamentos de oclusão**. Rio de Janeiro : Quintessence, 1991. p.281-294.
- MOLINA, F.O. **Fisiopatologia craniomandibular (oclusão e ATM)**. São Paulo : Pancast, 1989. 595p.
- MONGINI, F. **ATM e músculos craniocervicofaciais - fisiopatologia e tratamento**. São Paulo : Santos, 1998. 274p.
- MONGINI, F. **O sistema estomatognático - função, disfunção e reabilitação**. Rio de Janeiro : Quintessence, 1988. 733p.
- MORALES, W.C.R. *et al.* Reliability of a portable electromyographic unit to measure bruxism. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.73, n.2, p.184-189, 1995.
- NEGRÃO FILHO, R.F. **Estudo eletromiográfico das porções do M. rectus abdominis**. Piracicaba, 1995. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- NICOLAKIS, P. *et al.* Relationship between craniomandibular disorders and poor posture. **Cranio**, Baltimore, v.18, n.2, p.106-112, Apr. 2000.
- OKESON, J.P. **Fundamentos de oclusão e desordens craniomandibulares**. 2.ed. São Paulo : Artes Médicas, 1992. 449p.

- OLKINUORA, M. A psychosomatic study of bruxism with emphasis on mental strain and familiar predisposition factors. **Proc Finn Dent Soc**, Helsinki, v.68, p.110-123, 1972.
- ORMENO, G. *et al.* Body position effects on sternocleidomastoid and masseter EMG pattern activity in patients undergoing occlusal splint therapy. **Cranio**, v.15, n.4, p.300-309, 1997.
- ORMENO, G. *et al.* Body position effects on EMG activity of the temporal and suprahyoid muscles in healthy subjects and in patients with myogenic cranio-cervical-mandibular dysfunction. **Cranio**, Baltimore, v.17, n.2, p.132-142, 1999.
- PALAZZI, C. *et al.* Body position effects on EMG activity of sternocleidomastoid and masséter muscles in patients with myogenic cranio-cervical-mandibular dysfunction. **Cranio**, Baltimore, v.14, n.3, p.200-209, 1996.
- PALAZZI, C. *et al.* Effects of two types of pillow on bilateral sternocleidomastoid EMG activity in healthy subjects and in patients with myogenic cranio-cervical mandibular dysfunction. **Cranio**, Baltimore, v.17, n.3, p.202-212, 1999.
- PALLA, S.; ASH, M.M. Effect of bite force on the power spectrum of the surface electromyogram of human jaw muscles. **Arch Oral Biol**, Oxford, v.26, p.287-295, 1981.
- PAVONE, B.W.M.A. Bruxism and its effect on the natural teeth. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.53, n.5, p.692-696, 1985.
- PORTNEY, L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. *In*: SULLIVAN, O.S.; SCHMITZ, J.T. **Fisioterapia - avaliação e tratamento**. São Paulo: Manole, 1993. cap.10, p.183-223.

- RAMFJORD, S.P. Bruxism, a clinical and electromyographic study. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.62, n.1, p.21, 1961a.
- RAMFJORD, S.P. Temporomandibular joint dysfunction; dysfunctional temporomandibular joint and muscle pain. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.11, p.353-361, 1961b.
- RAMFJORD, S.P.; ASH, M.M. **Oclusão**. 3.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984. p.131-137, 247-264.
- REDING, G.R.; RUBRIGHT, W.C.; ZIMMERMAN, S.O. Incidence of bruxism. **J Dent Res**, Washington, v.45, p.1198-1204, 1966.
- REDING, G.R. *et al.* Nocturnal teeth-grinding: all-night psychophysiologic studies. **J Dent Res**, Washington, v.47, p.786-797, 1968.
- ROCABADO, M. **Cabeza e cuello - tratamiento articular**. Buenos Aires: Intermédica, 1979.
- ROCABADO, M. *et al.* Physical therapy and dentistry: an overview. **Cranio**, Baltimore, n.1, p.47-49, 1983.
- RUGH, J.; SOLBERG, W.K. Electromyographic studies of bruxist behavior before and during treatment. **J Calif Dent Assoc**, Sacramento, v.13, p.56-64, 1975.
- RUGH, J.D.; SOLBERG, W.K. Psychological implications in temporomandibular pain and dysfunction. *In*: ZARB, G.A.; CARLSSON, G.E. **Temporomandibular joint, function and dysfunction**. Saint Louis : Mosby, 1979.

- SANTANDER, H. *et al.* Effects of head and neck inclination on bilateral sternocleidomastoid EMG activity in healthy subjects and in patients with myogenic cranio-cervical-mandibular dysfunction. **Cranio**, Baltimore, v.18, n.3, p.181-191, 2000.
- SCHWARTZ, L. Pain associated whit the temporomandibular joint. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.51, n.10, p.394-401, Oct. 1955.
- SHIAU, Y.Y.; CHAI, H.M. Body posture and hand strength os patients with temporomandibular disorder. **Cranio**, Baltimore, v.8, n.3, p.244-251, July 1990.
- SODERBERG, G.L.; COOK, T.M. Electromyography in biomechanics. **Phys Ther**, Alexandria, v.64, n.12, p.1813-1820, 1984.
- SOLBERG, W.K.; WOO, M.W.; HOUSTON, J.B. Prevalence of mandibular dysfunction in young adults. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.98, n.1, p.25-34, 1979.
- STEENKS, M.H.; WIJER, A. **Disfunções da articulação temporomandibular do ponto de vista da fisioterapia e da odontologia - diagnóstico e tratamento**. São Paulo : Santos, 1996. 271p.
- STULEN, F.B.; De LUCA, C.J. Frequency parameters of the myoelectric signal as a measure of muscle conduction velocity. **IEEE Trans Biom Eng**, New York, v.28, n.7, p.515-523, 1981.
- TAMAKI, T. **ATM - noções de interesse protético**. 2.ed. São Paulo : Sarvier, 1981. 148p.
- TANAKA, C.; FARAH, E.A. **Anatomia funcional das cadeias musculares**. São Paulo : Ícone, 1997. p.41-66.

- TÜRKER, K.S. Electromyography: some methodological problems and issues. **Phys Ther**, Alexandria, v.73, n.10, p.698-710, Oct. 1993.
- WEERDMEESTER, B., D. J. **Ergonomia Prática**. São Paulo Edgard Blücher Ltda, 1995. 147p.
- WIJER, A. *et al.* Symptoms of the cervical spine in temporomandibular and cervical spine disorders. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.23, p.742-750, 1996a.
- WIJER, A. *et al.* Symptoms of the stomatognathic system in temporomandibular and cervical spine disorders. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.23, p.733-741, 1996b.
- YAAR & NILES, L., EMG influence pattern power spectrum analysis in neuro – muscular disorders. **Electromyogr. Clin. Neurophysiol.** V. 29, p. 473-484, 1989.
- ZARB, G.A. *et al.* **Disfunções da articulação temporomandibular e dos músculos da mastigação**. 2.ed. São Paulo : Santos, 2000. 624p.
- ZONNENBERG, A.J. *et al.* Body posture photographs as a diagnostic aid for musculoskeletal disorders related to temporomandibular disorders (TMD). **Cranio**, Baltimore, v.14, n.3, p.225-232, July 1996.
- ZUÑIGA, C. *et al.* Influence of variation in jaw posture on Sternocleidomastoid and Trapezius electromyographic activity. **Cranio**, Baltimore, v.13, n.3, p.157-162 1995.

ANEXO 1 :

Quadro 1: Idade dos voluntários

Voluntário	Grupo	Idade
1	Bruxista	21
2	Bruxista	24
3	Bruxista	23
4	Bruxista	21
5	Bruxista	23
6	Bruxista	32
7	Bruxista	26
8	Bruxista	21
9	Bruxista	33
10	Bruxista	22
11	Controle	23
12	Controle	21
13	Controle	20
14	Controle	22
15	Controle	22
16	Controle	23
17	Controle	21
18	Controle	23
19	Controle	22
20	Controle	22

ANEXO 2 :

FICHA CLÍNICA:

Dados pessoais:

Data da avaliação:

Nome completo:

Idade:

Sexo:

Data de nascimento:

Endereço:

Telefone:

Estado civil:

Profissão:

Anamnese:

Queixa principal:

Há quanto tempo tem esse problema?

Como se iniciou exatamente?

Em quais situações o problema piora? Porque?

Quais foram os profissionais que você consultou para resolver esse problema?

Fez algum tratamento? Qual?

Em qual dos tratamentos empregados você acha que houve mais sucesso?

Toma algum medicamento? Se sim, liste os medicamentos que está tomando?

O medicamento resolve o problema?

Alguém na família tem o mesmo problema?

Semiologia relacionada à DCM:

Dificuldade de abrir a boca

Sim, Não, Esq. Dir.

S() N() E() D()

Ruídos, estalos e deslocamentos mandibulares:

S() N() E() D()

Inchaço articular:

S() N() E() D()

Sente dor nos ouvidos?

S() N() E() D()

Tem zumbido nos ouvidos?

S() N() E() D()

Sente que está perdendo a audição?	S()	N()	E()	D()
Dificuldade de engolir?	S()	N()	E()	D()
Tem dor à sucção?	S()	N()	E()	D()
Tem dor ao assobiar?	S()	N()	E()	D()
Sua salivação está: Aumentada? Diminuída? Normal?				
Tem dentes sensíveis ou doloridos?	S()	N()	E()	D()
Usou ou usa aparelho ortodontico?	S()	N()	E()	D()
Usa prótese total?	S()	N()	E()	D()
Extraiu o terceiro molar?	S()	N()	E()	D()
Sente dor nos dentes ao acordar?	S()	N()	E()	D()
Usa prótese parcial?	S()	N()	E()	D()
Sente dor nos músculos da face ao acordar?	S()	N()	E()	D()
Sente dor de cabeça?	S()	N()	E()	D()
Sente vertigem?	S()	N()		
Sente dor no pescoço?	S()	N()	E()	D()
Sente dor na coluna?	S()	N()	E()	D()
Em que região? Cervical? Torácica? Lombar?				
Sente dor nos ombros?	S()	N()	E()	D()
Movimentos da coluna cervical limitados?	S()	N()	E()	D()
Adormecimento/formigamento das mãos/braços?	S()	N()	E()	D()
Formigamento na cabeça, face, ou pescoço?	S()	N()	E()	D()
Já sofreu algum trauma na região onde dói?	S()	N()	E()	D()
O que você costuma fazer para sua(s) dor(es) passar?				
Hábitos parafuncionais:				
Apertar os dentes? Noturno? Diurno?	S()	N()		
Ranger os dentes? Noturno? Diurno?	S()	N()		
Roer unhas?	S()	N()		
Morder lápis ou caneta?	S()	N()		
Morder freqüentemente a língua?	S()	N()		
Morder freqüentemente a bochecha?	S()	N()		
Morder freqüentemente os lábios?	S()	N()	E()	D()

Apoiar a cabeça com as mãos? Uni ou bilateralmente? Qual? S() N() E() D()
Fumar? Cachimbo? Cigarro? Charuto?

Mascar chicletes?

Hábitos posturais:

Qual a posição assumida no trabalho? Sentado? Em pé? Sempre na mesma posição ou varia entre sentado e em pé?

Por quantas horas em média você se mantém numa mesma posição durante o seu trabalho?

Sente alguma dor após o seu trabalho? Onde?

Realiza algum trabalho doméstico? S() N() Quais as posturas assumidas para executá-los?

Sente dor depois de executá-los? S() N()

Cuida de filho pequeno? S() N() Quais as posturas assumidas para esse fim?

Sente dor após cuidar da(s) criança(s)? S() N()

Qual a posição assumida durante o sono? Decúbito dorsal? Decúbito ventral?

Decúbito lateral? Posição associada? Início? Termine?

Você dorme com a cabeça virada para um dos lados? Qual? D? E?

Sente dor ou cansaço muscular ao acordar? S() N() Em que região?

O que você costuma fazer para essa(s) dor(es) passar?

Toca algum instrumento musical? S() N() Qual(s)? Violino? Piano? Violão?
Outros?

Na sua opinião você apresenta uma boa postura para tocá-los?

Habilidade manual:

Destro? Sinistro? Ambidestro?

Prática de atividade física:

Pratica algum esporte? S() N(). Qual?

Com que frequência?

Durante a prática do mesmo você aperta ou range os dentes? S() N()

Hábitos alimentares:

Costuma comer alimentos muito duros? S() N()

Costuma comer alimentos muito moles? S() N()

Come com muita frequência e em grande quantidade? S() N()

Mastiga dos dois lados ou de um lado só? Qual?

História médica:

Assinale as doenças que você já apresentou, ou apresenta atualmente:

Artrite reumatóide (), artrose (), osteoporose () hipertensão arterial (),
cardiopatia (), problemas de ordem vascular (), diabetes (), hipoglicemia (),
doença da tireóide (), úlcera (), problemas na coluna (), nevralgia (),
sinusite (), otite (), problemas de surdez (), enxaqueca (), cefaléia (),
tensão pré - menstrual (), dores nos dentes (), problemas emocionais (),
depressão (), insônia (), outros ().

Dados antropométricos:

Peso:

Estatura:

Fatores psicológicos:

Já passou por alguma crise nervosa? S() N()

Costuma estar sob constante estresse emocional? S() N()

Em que circunstâncias?

Em que situação o problema piora?

Dorme bem à noite? S() N()

Se não, porque?

Toma medicamento para dormir? S() N()

Quando toma esse medicamento, sua dor diminui? S() N()

Passou por alguma frustração ou preocupação no início dos sintomas? S() N()

Já fez ou está fazendo psicoterapia? S() N()

Exames complementares:

Assinale qual(is) exames você possui: Raio X (), Ressonância magnética (),
Elétromiografia cinesiográfica (), Eletroneuromiografia (), JVA (), T-SCAN ().

EXAME FÍSICO:

Análise postural:

1) VISTA ANTERIOR:

Direito

Esquerdo

Halux aduzido:

Halux abduzido:

Joanete:

Pé varo:

Pé valgo:

Maléolo mais elevado:

Patela mais elevada:

Genu varo:

Genu valgo:

EIAS mais elevada:

Desvio da cicatriz onfálica:

Desvio da linha alba:

Assimetria do triângulo de Talles:

Mamilo mais elevado:

Ombro mais elevado:

Desvio da cabeça e pescoço para:

Inclinação da cabeça e pescoço para:

Rotação da cabeça e pescoço para:

Assimetria facial

Tipo de tórax: Tonel:

Quilha:

Sapateiro:

2) VISTA POSTERIOR:

Direito

Esquerdo

Calcaneo varo:
 Calcaneo valgo:
 Prega poplíteia mais elevada:
 Prega glútea mais elevada:
 Pelve mais elevada:
 Assimetria do triângulo de Talles:
 Escoliose: Cervical:
 Torácica:
 Lombar:
 Gibosidade:
 Ombro mais elevado:
 Escápula: Abduzida:
 Aduzida:
 Alada:
 Desvio da cabeça e pescoço para:
 Inclinação da cabeça e pescoço para:
 Rotação da cabeça e pescoço para:

3) VISTA LATERAL:

Direito

Esquerdo

Pé: Apoio Calcaneo:
 Apoio eqüino:
 Plano:
 Cavo:
 Joelho: Genu flexum:

Genu recurvatum

Pelve: Anteversão:

Antepulsão:

Retroversão:

Retropulsão:

Tronco: Hiperlordose lombar:

Retificação lombar:

Hipercifose torácica:

Retificação torácica:

Hiperlordose cervical

Retificação cervical:

Abdomem protruso:

Ombro protruso:

Cabeça protrusa:

Rotação do tronco para:

PALPAÇÃO:

Classificação da dor:

*** Sem dor**

+ Leve

++ Moderada

+++ Intensa

1)ATM:

Direito

Esquerdo

Masséter:

Temporal:

Pterigoideo medial:

Pterigoideo lateral

Supra Hioideos

ATM:

2)CERVICAL:

Esternocleidomastoideo:

Escaleno:

Elevador da escápula:

Trapézio superior:

Trapézio médio:

Trapézio inferior:

Rombóides:

Pontos gatilhos em:

AMPLITUDE DE MOVIMENTO:

1)ATM:

Ativa (mm):

Dor:

D

E

Máxima abertura bucal:

Desvio lateral à direita:

Desvio lateral à esquerda:

Protrusão:

Retrusão:

D

E

Estalido:

Crepitação:

CLASSIFICAÇÃO DA MOBILIDADE ARTICULAR GERAL:

1- Normal ☐

2- Hiper móvel ☐

3- Hipomóvel ☐

2) CERVICAL:

Ativa (cm):

Dor:

D

E

Flexão:

Extensão

Rotação à E:

Rotação à D:

Inclinação lat. à E:

Inclinação lat. à D:

OBSERVAÇÕES:

ANEXO 3:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ORIENTADORA: PROFA. DRA. VANESSA MONTEIRO PEDRO

DOCTORANDA: SILVIA JOSÉ DE MATOS COLOMBO.

Declaro estar ciente de que o objetivo da Pesquisa "EFEITO DA POSIÇÃO DO CORPO NA ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL PORÇÃO ANTERIOR EM INDIVÍDUOS NORMAIS E PORTADORES DE BRUXISMO", é verificar a influência da variação da posição do corpo (decúbito dorsal, decúbito lateral, em pé e sentado) na atividade dos músculos mastigatórios, através do exame eletromiográfico, não havendo método alternativo tão seguro quanto esse para tal análise.

Estou ciente que essa pesquisa não acarretará benefícios diretos, mas que meus dados contribuirão para um melhor entendimento do assunto pesquisado.

Serei ressarcido das despesas decorrentes de participação da pesquisa (transporte e alimentação), e posso recusar a participar da pesquisa ou retirar meu consentimento em qualquer fase sem penalidade alguma.

Quanto aos riscos possíveis de ocorrer durante a pesquisa, entendi que estes são inexistentes, pois o exame eletromiográfico com eletrodo de superfície é indolor e não contém nenhum tipo de contra - indicação. Além disso, antes que qualquer procedimento seja realizado terei todo o tipo de orientação necessária.

Os dados obtidos durante este trabalho serão mantidos em sigilo, e não poderão ser consultados por outras pessoas, sem minha autorização por escrito. Por outro lado, poderão ser usados para fins científicos, resguardando minha privacidade.

Comprometo - me a cumprir todo o protocolo do experimento, salvo algum problema que impeça a minha participação.

Piracicaba, de _____ de 2000.

Responsáveis:

Profa. Vanessa Monteiro Pedro
Orientadora

Silvia J. Matos Colombo
Doutoranda

Nome do Voluntário

RG. Do voluntário

ANEXO 4 :

CONVERSÃO DOS SINAIS PARA A LINGUAGEM ASCII

1. No Windows Explorer, copiar os arquivos da pasta do voluntário no AQD4 (que é um diretório do [C:];
2. Abrir o diretório do AQD4 para checar se os arquivos estão lá;
3. Clicar no INICIAR⇒ DESLIGAR⇒REINICIAR EM DOS;
4. Digitar C:\AQD4 <enter>,AQDADOS <enter>
5. Pressionar:
 - # F4 "arquivos" <enter>,
 - # F1 "carrega dados" <enter>
- 6- Digitar na faixa laranja que vai abrir: C:\AQD4 <enter>;
- 7 Ir com a seta até o arquivo desejado, ex.: S1DD19 e dar <enter>;
- 8 Pressionar ESC, para voltar ao menu inicial do Aqdados;
- 9- Pressionar:
 - # F3 "trata dados" <enter>,
 - # F7 "operações sobre arq."<enter>,
 - # F4 "tabela ASCII <enter>;
- 10-Digitar o destino com o nome do arquivo na faixa laranja que aparece: C:\ nome do arquivo <enter> (no exemplo: C:\S1DD19);
- 11-"Ponto decimal": pressionar <enter> até aparecer •
- 12-Pressionar F1;
- 13-"Coluna de Tempo": pressionar <enter> até aparecer "segundos";
- 14-Pressionar F1;
- 15-Pressionar <enter> até aparecer "Sim" no canal, ir com a seta para baixo repetindo o mesmo para todos os canais;
- 16-Pressionar F1
- 17-Pressionar "S", para efetuar a transferência;
- 18-Pressionar "ESC", até voltar ao menu inicial e reiniciar desde o passo 5, repetindo o processo com outro arquivo.
- 19-Ao final de todas as transferências, ir no Windows Explorer, recortar os arquivos do "[C:]" e colar na pasta SILVIA ASCII.
- 20-Não esquecer de deletar os arquivos do AQD4, pelo Windows Explorer.
- 21-Reiniciar com os dados de outro voluntário, desde o passo 1.

ANEXO 5 :

COMANDO EMG 11 DO SOFTWARE MATLAB **- ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA -** **SELECIONA SINAIS E TRAÇA FORMAS DE ONDA**

Autor : Prof. Dr. Antonio Marcos de Lima Araújo

Sem restrição de cópia e uso

```
function emg11 ;
%                               Análise Eletromiografia
%
% Funções
%   1. Selecciona Sinal
%   2. Traça Formas de Onda
%
%
% mais ver: emg11.m emg12.m emg13.m emg14.m emg15.m emg16.m emg17.m
emg18.m fdp.m
%
% por Antonio Marcos de Lima Araújo  AMLA  amarc@decom.fee.unicamp.br
% Ver. 1.0   em 31.3.1999

clc
close all
clear all
global XSinal Xfs Xnome ORIGEM
ORIGEM = 0 ;
Xdata = 'AMA 31.03.1999' ;
% le sinais
[XSinal,Xfs,Xnome]=leremg ; % leitura do sinal
[M,N]=size(XSinal)         ; % verifica o número de funções

% desenha formas de onda
cores = ['gbrkmcgbrkmcgbrkmcgbrkmcgbrkmcgbrkmcgbrkmc'] ;
figure
for d=2:M
    nnom = ['Sinal N° ' num2str(d-1)];
    L = (M-1)*100+10+d-1 ;
    p = d - 1 - M*fix((d-1)/M) ;
    cor = cores(p) ;
    subplot(L); plot(XSinal(1,:),XSinal(d,:),cor); % forma de onda
    maxs = max(XSinal(d,:)) ; mins = min(XSinal(d,:))
;
    maxx = max(abs([maxs mins])) ; base = (10^(fix(log10(maxx))-
1)) ;
    maxs = base*(1+fix(maxs/base)) ; mins = base*(-
1+fix(mins/base)) ;
    if maxs*mins > 0          % unipolar
        if maxs < 0          % todo negativo
            vmaximo = 0 ;
            vminimo = mins ;
        end
    end
end
```

```

        else                                % todo positivo
            vminimo = 0 ;
            vmaximo = maxs ;
        end
    else                                    % bipolar
        vmaximo = max(abs([maxs mins]));
        vminimo = -vmaximo;
    end
    axis([0 max(XSinal(1,:)) vminimo vmaximo]); ylabel(nnom); grid
on ;
end
if vminimo < 0
    py = 1.45*vminimo ;
else
    py = -0.35*vmaximo ;
end

text(0.85*max(XSinal(1,:)), py,Xdata);
xlabel('tempo(s)');
load cemg
set(gcf,'NumberTitle','off','Name',[ int2str(gcf) '.' emgpath Xnome '
Formas de Onda'],'Color',[0.95 0.95 0.95]);
drawnow

% resumo
for k=1:30
    disp([' ']);
end
disp([' ' emgpath Xnome ' «» Sinais - ' int2str(M-1) ' «»
Amostras - ' int2str(N) ' «» Duração - ' num2str((N-1)/Xfs) 's']);

```

ANEXO 6 :

ROTINA EMG 12 DO SOFTWARE MATLAB **- ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA -** **TRAÇA GRÁFICOS PARA SINAL SELECIONADO**

Autor : Prof. Dr. Antonio Marcos de Lima Araújo

Sem restrição de cópia e uso

```
function [ZY] =  
emg12(NumSinal, Nome, Unidade, PicoMed, Janela, tempo, Nfdp, dc, deltaE, Super, del  
taZ);  
% =====  
%  
%                               Análise Eletromiografia  
%  
%                               Funções - Traça Gráficos para sinal selecionado  
%  
%       1. Análise no tempo  
%           1.1. Forma de onda  
%           1.3. Envoltória normalizada  
%       2. Análise em frequência  
%           2.1. Espectrograma  
%           2.2. Frequência mediana  
%           2.1. Densidade Espectral de Potência  
%       3. Análise Probabilística  
%           3.1. Função Densidade de Probabilidade  
%           3.2. Função Distribuição de Probabilidade  
%           3.3. Histograma  
%       4. Resumo  
%           4.1. Valor médio, valor mediano, valor rms, valor mínimo,  
valor máximo,  
%           número de amostras, duração do segmento selecionado.  
%  
% Chamar:  
%  
%Z =  
emg12(NumSinal, Nome, Unidade, PicoMed, Janela, tempo, Nfdp, dc, deltaE, Super, Del  
taZ);  
%  
% NumSinal: 1..N ordem do sinal ( »»»» resultado de emg1.m «««« )  
% Nome: Nome para Sinal ('Força', 'Tensão', ...) obs. entre aspas '....'  
% Unidade: Unidade para o sinal ('Volts', 'Watts', ...) obs. entre  
aspas'....'  
% PicoMed : Normalização para envoltória ( 0 - rms, 1 - pico, 2 - média  
)  
% Janela : Janela para FFT  
%       1 - hanning           2 - hamming           3 - triangular  
%       4 - Chebyshev         5 - Kaiser           6 - retangular  
% tempo : intervalo de tempo  
%       0 - todo tempo [Ti Tf] - [tempo inicial até tempo final]  
% Nfdp : Número de intervalos fdp
```

```

% dc      : 0 - elimina componente dc
% deltaE  : resolução do espectrograma (em dB)
% Super   : percentagem de superposição
% deltaZ  : 0 - 25ms 1 - 50ms 2 - 100ms 3 - 250 ms 4 - 500ms
%
% ***** exemplos *****
%
% z = emg12(1,'Nome','Unidade', 1, 1,[2 4], 24, 0, 100, 90, 0);
%
% mais ver: cg.m fdp.m emg12.m emg13.m emg14.m emg15.m emg16.m emg17.m
emg18.m
%
% por Antonio Marcos de Lima Araújo  AMLA amarc@decom.fee.unicamp.br
% Ver. 1.0 em 31.3.1999

global XSinal Xfs Xnome ZZZ ORIGEM
ORIGEM = 2 ;
for kk=1:6 % limpa área de figuras
    figure ;
end
nn = figure ;
for conta=2:nn
    close(conta) ;
end

Z = [] ;
Sinal = XSinal(NumSinal+1,:);
smedia = mean(Sinal) ;
if dc == 0 % se selecionado elimina componente dc
    Sinal = Sinal - smedia;
end
Vtemp = XSinal(1,:) ;
if mean(tempo) > 0
    op = find(Vtemp >= tempo(1) & Vtemp <= tempo(2));
    if length(op) > 0
        Sinal = Sinal(op);
        Vtemp = Vtemp(op);
    end
end
N = length(Sinal) ;

figure(2)
%
% ===== Forma de Onda =====
%

subplot(211); plot(Vtemp,Sinal) ; % forma de onda
ylabel([Nome '(' Unidade ')' ]);
maxs = max(Sinal) ; mins = min(Sinal);
if maxs*mins > 0 % unipolar
    if maxs < 0 % todo negativo
        vmaximo = 0 ; vminimo = 1.1*mins ;
    else % todo positivo
        vminimo = 0 ; vmaximo = 1.1*maxs ;
    end
else % bipolar

```

```

        vmaximo = 1.05*max(abs([maxs mins])); vminimo = -vmaximo;
    end
    v = axis ; axis([Vtemp(1) max(Vtemp) vminimo vmaximo]);
    grid on ;

%
%
%
        ===== Envoltória normalizada =====

subplot(212);
    yabs = abs(Sinal);
    [h]=fir1(200,5/(Xfs/2)) ;
    yabs = filtfilt(h,1,yabs) ;
    if PicoMed == 1 % Normalização pelo pico
        yabs = yabs/max(yabs) ;
    elseif PicoMed == 2 % Normalização pela média
        yabs = yabs/mean(yabs) ;
    elseif PicoMed == 0 % Normalização pelo valor RMS
        equivalente
            vrms = std(Sinal) + smedia ;
            vrm2 = std(yabs) + mean(yabs) ;
            yabs = yabs*vrms/vrm2 ;
    end
    plot(Vtemp,yabs,'r') ; % envoltória
    maxs = 1.1*max(yabs) ;
    v = axis ; axis([Vtemp(1) max(Vtemp) 0 maxs]);
    xlabel('tempo(s)'); ylabel('Envoltória Normalizada');
    grid on ;
    set(gcf,'NumberTitle','off','Name',[int2str(gcf) '.' Xnome ' «»
Forma de Onda «» ' Nome'],'Color',[1 1 1]);
    drawnow ;

    figure(3)

%
%
%
        ===== Espectrograma =====

subplot(211);
    Tj = 256 ; % Tj = 256 fica muito mais rápido
    Tj2 = fix(Tj/2) ;
    if Super > 100 % opção incorreta
        Super = 50 ;
    end
    if Super <=0 % opção incorreta
        Super = 50 ;
    end
    sSuper = fix(Super*250/100) ;
    if Janela == 1 % Hanning
        Jan1 = hanning(Tj);
    elseif Janela == 2 % Hamming
        Jan1 = hamming(Tj) ;
    elseif Janela == 3 % triangular
        Jan1 = triang(Tj) ;
    elseif Janela == 4 % Chebyshev
        Jan1 = chebwin(Tj,30) ;
    elseif Janela == 5 % Kaiser
        Jan1 = kaiser(Tj,4) ;
    else % retangular
        Jan1 = boxcar(Tj) ;
    end

```

```

end
fs = 1000 ; % frequência de amostragem
Sinal2 = [zeros(1,Tj2) Sinal(:)' zeros(1,Tj2)];
Sinal2 = Sinal2 - mean(Sinal2) ; % elimina dc
[B,F,T]=specgram(Sinal2,Tj,Xfs,Jan1,sSuper); %
espectrograma
B = 20*log10(abs(B)) ;
Limiar = max(max(B)) - deltaE ;
op = find(B<Limiar);
B(op) = Limiar ;
Vtmin = min(Vtemp); Vtmax = max(Vtemp) ;
Tmin = min(T) ; Tmax = max(T) ;

Fator = (Vtmax-Vtmin)/(Tmax-Tmin) ;
T = Vtmin + (T-Tmin)*Fator ;

imagesc(T,F,B); axis xy ; colormap(jet) ;
xlabel(' '); ylabel('frequência(Hz)');
% colorbar('horiz');
grid on ;

%
%===== Frequência mediana (Centro de Gravidade espectral) =====
%
subplot(212) ;

L = length(Sinal2) ;
Tj2 = 250 ;
passo = 25 ;
K = fix( (L - Tj2) / passo ) + 1;
vcg = zeros(1,K) ;
KK = zeros(1,K) ;
ki = 1 ;
KKmin = min(Vtemp) ; % + (passo/(2*Xfs)) ;
for k=1:K
    ki = 1+(k-1)*passo ;
    kf = ki+Tj2-1 ;
    s = Sinal2(ki:kf) ;
    cgf = cg(s,1000) ;
    vcg(k) = cgf ;
    KK(k) = KKmin + (k-1)*passo/Xfs ;
end

% [Bf,Af]=butter(4,0.4) ;
% vcg = filtfilt(Bf,Af,vcg) ; % suavização

h = ones(1,8)/8 ;
vcg = filtfilt(h,1,vcg) ;
maxyy = 1.1*max(vcg) ;
Dp = 1 ;
if deltaZ == 1
    Dp = 2 ;
elseif deltaZ == 2
    Dp = 4 ;
elseif deltaZ == 3
    Dp = 10 ;
elseif deltaZ == 4
    Dp = 20 ;

```

```

end
Lkk = length(KK) ;
Z    = [KK(1:Dp:Lkk);vcg(1:Dp:Lkk)'] ;
ZY   = Z ;
ZZZ  = [KK;vcg]';
[SSS,PPP]= reglin(ZZZ);
plot(KK,vcg,'b-'); hold on ; plot(KK,SSS,'r') ;
xlabel('tempo(s)'); ylabel('Frequência mediana(Hz)'); grid on ;
v = axis ; axis([min(KK) max(KK) 0 maxyy]);
px = min(KK) + 0.7*(max(KK)-min(KK)) ;
text(px,1.05*maxyy,['m = ' num2str(60*PPP,'%8.4g') 'Hz/min']);
set(gcf,'NumberTitle','off','Name',[int2str(gcf) '.' Xnome ' «»
Análise Espectral «» ' Nome], 'Color',[1 1 1] );

```

```

figure(4)
%
% ===== Densidade Espectral de Potência =====
%

Nj    = 512 ;
if     Janela == 1      % Hanning
    Jan2 = hanning(Nj);
elseif Janela == 2      % Hamming
    Jan2 = hamming(Nj) ;
elseif Janela == 3      % triangular
    Jan2 = triang(Nj) ;
elseif Janela == 4      % Chebyshev
    Jan2 = chebwin(Nj,30) ;
elseif Janela == 5      % Kaiser
    Jan2 = kaiser(Nj,4) ;
else
    Jan2 = boxcar(Nj) ;
end
if Super > 100
    Super = 50 ;
end
if Super <=0
    Super = 50 ;
end
sSuper = fix(Nj*Super/100);
fs = 1000 ; % frequência de amostragem
Sinal3 = Sinal - mean(Sinal) ; % elimina dc
psd(Sinal3,Nj,1000,Jan2,sSuper);
xlabel('Frequência (Hz)'); ylabel('Densidade Espectral de
Potência(dB)');
v = axis ; axis([0 500 v(3) v(4)]); grid on ;
set(gcf,'NumberTitle','off','Name',[int2str(gcf) '.' Xnome ' «»
Densidade Espectral de Potência «» ' Nome], 'Color',[1 1 1] );
figure(5)

if dc == 0      % se selecionado elimina componente dc
    Xsig = Sinal + smedia ;
else
    Xsig = Sinal ;
end

```



```

[yfdp,yFDP,eixox,xmin,media,xmax]=fdp1(Xsig,Nfdp);

%
%
%
% ===== fdp =====

vrms = std(Sinal) + smedia ;
maxs = xmax ; mins = xmin ;
if maxs*mins > 0
    % unipolar
    if maxs < 0
        % todo negativo
        vmaximo = 0.95*maxs ;
        vminimo = 1.05*mins ;
    else
        % todo positivo
        vminimo = 0.95*mins ;
        vmaximo = 1.05*maxs ;
    end
else
    % bipolar
    vmaximo = 1.05*max(abs([maxs mins]));
    vminimo = -vmaximo;
end
xx = vminimo:((vmaximo-vminimo)/500):vmaximo ;
yy = (1./(sqrt(2.*pi)*std(Sinal)))*exp(-(xx-
smedia).^2)/(2*(std(Sinal))^2) ;

subplot(211);
plot(xx,yy,'g') ; hold on ;
plot(eixox,yfdp,'r-') ; grid on ; % Função Densidade de
Probabilidade
hold off ;
legend('Gauss',Nome);
title('função densidade de probabilidade'); ylabel('P(x)');
v = axis ; axis([vminimo vmaximo 0 1.2*max(abs(yfdp)) ]);

%
%
%
% ===== FDP =====

subplot(212);
plot(eixox,yFDP,'m-') ; grid on ; % Função Distribuição de
Probabilidade
title('Função Distribuição de Probabilidade'); xlabel('x');
ylabel('P(X<x)');
axis([vminimo vmaximo 0 1]); grid on ;
set(gcf,'NumberTitle','off','Name',[int2str(gcf) '.' Xnome ' «»
Funções Probabilísticas «» ' Nome],'Color',[1 1 1] );
drawnow

%
%
%
% ===== Histograma =====

figure(6)
hist(Sinal,Nfdp);
v = axis ; axis([vminimo vmaximo 0 v(4)]); grid on ;
set(gcf,'NumberTitle','off','Name',[int2str(gcf) '.' Xnome ' «»
Histograma «» ' Nome],'Color',[1 1 1] );
drawnow

```

%
%
%

===== Resumo =====

```
figure(7)
    mediano = median(Sinal) ;
    vrms     = std(Sinal) + smedia ;
    minimo   = min(Sinal) ;
    maximo   = max(Sinal) ;
    if dc== 0
        mediano = mediano + smedia ;
        minimo  = minimo  + smedia ;
        maximo  = maximo  + smedia ;
    end
    %
    % passo do quantizador D = 2.4414 em verres.m
    %
    Nbits = (2 + fix(log2( max(abs([minimo maximo]))/2.4414))) ;
    plot([0,10],[0,7],'w. ');
    A1 = ['Valor medio      = ' num2str(smedia,'%10.6g') ' ' ' Unidade '
    '];
    A2 = ['Valor mediano   = ' num2str(mediano,'%10.6g') ' ' ' Unidade '
    '];
    A3 = ['Valor rms       = ' num2str(vrms,'%10.6g') ' ' ' Unidade '
    '];
    A4 = ['Valor minimo    = ' num2str(minimo,'%10.6g') ' ' ' Unidade '
    '];
    A5 = ['Valor maximo    = ' num2str(maximo,'%10.6g') ' ' ' Unidade '
    '];
    A6 = ['N° de amostras = ' num2str((N-1),'%10.6g')];
    A7 = ['Duração        = ' num2str(((N-1)/Xfs),'%10.6g') 's'];
    A8 = ['Faixa dinâmica = ' num2str(Nbits,'%1.6g') ' bits'];

    title('R E S U M O');

    text(2,6.0,A1); text(2,5.2,A2); text(2,4.4,A3); text(2,3.6,A4);
    text(2,2.8,A5); text(2,2.0,A6); text(2,1.2,A7); text(2,0.4,A8);

    axis off ;
    set(gcf,'NumberTitle','off','Name',[int2str(gcf) '.' Xnome ' «»
' Nome'],'Color',[1 1 1] );
```

ANEXO 7 :

EDIÇÃO DOS SCRIPTS NO SOFTWARE MATLAB

1. Abrir o *software* Matlab
2. Na barra de ferramentas do Matlab :
 - ❖ Clicar “*file*”;
 - ❖ Clicar “*new*”;
 - ❖ Clicar “*M-file*” (isto abrirá o editor do Matlab)
3. Digitar os nomes dos arquivos já convertidos em ASCII , na forma de “linha de comandos”, de maneira que no momento em que for dado o comando para a execução das rotinas, o Matlab, através do *script*, acesse os arquivos das contrações indicadas no *script*. A linha de comando deve ter o seguinte formato e informações :

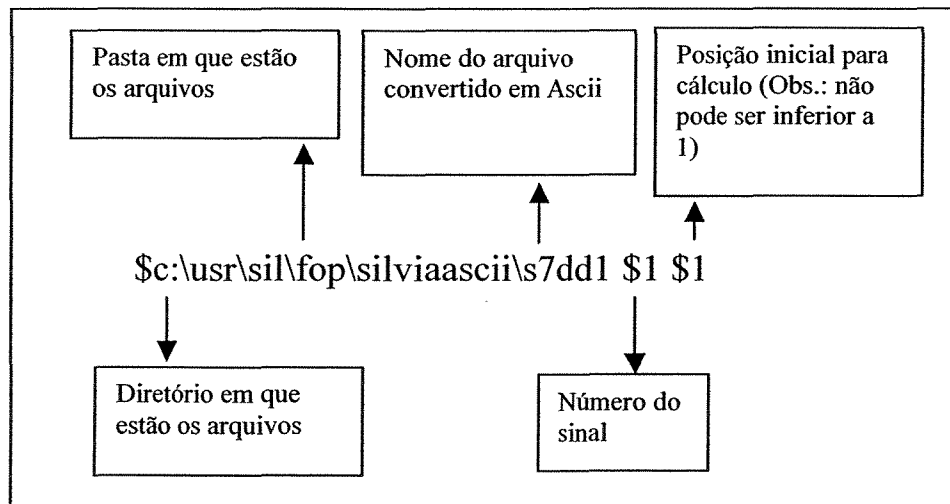


FIGURA 26 – Exemplo de linha de comando para o *script*.

4. Incluir linhas de comando de todas as contrações que se deseja incluir na análise de uma determinada rotina (FIG. A 7.2)
5. Salvar no diretório “C:” com um nome para o *script*.

```

$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s7dd1 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s7dd2 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s7dd3 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s8dd1 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s8dd2 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s8dd3 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s12dd1 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s12dd2 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s12dd3 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s13dd1 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s13dd2 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s13dd3 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s15dd1 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s15dd2 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s15dd3 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s16dd1 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s16dd2 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s16dd3 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s17dd1 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s17dd2 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s17dd3 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s18dd1 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s18dd2 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s18dd3 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s20dd1 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s20dd2 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s20dd3 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s21dd1 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s21dd2 $1 $1
$c:\usr\sil\fop\silviaascii\s21dd3 $1 $1

```

FIGURA 27 – *Script* das 30 contrações do M. temporal (sinal 1) de voluntário Bruxista no decúbito dorsal.

ANEXO 8 :

ROTINA EMG 124 DO SOFTWARE MATLAB -ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA- FREQUÊNCIA MEDIANA

Autor : Prof. Dr. Antonio Marcos de Lima Araújo

Sem restrição de cópia e uso

```
function ZZZ =  
emg124(nomescr,Tamanho,Janela,trel,creta,E60,Pbanda,nomesai);  
%  
%                               Análise Eletromiografia  
%  
%                               Freqüência mediana  
%  
%  Nomescr   : nome do arquivo contendo script  
%  Tamanho   : Tamanho da seqüência a ser processada (ms)  
%  Janela     : Janela para FFT  
%             1 - hanning           2 - hamming           3 - triangular  
%             4 - Chebyshev         5 - Kaiser           6 - retangular  
%  Tnor       : Unidade de tempo  
%             0 - segundo           1 - % do ciclo  
%  Creta      : Com(sem) reta 0 - sem reta 1 - com reta  
%  E60        : Filtro de 60 Hz  
%             0 - sem filtro, 1 - filtra 60 Hz e 2 - filtra 60 Hz e  
%             harmônicas)  
%  Pbanda     : Filtro passa-alta 10 Hz e passa-baixa de 450 Hz  
%             (0 - sem bandas, 1 - passa-alta, 2 - passa-baixa e 3 - ambas)  
%  Nomesai    : Nome do arquivo para tabela de dados numéricos  
%  
%  ***** exemplo *****  
%  
%z =  
emg124('nomescr.m',Tamanho,Janela,Tnor,Creta,E60,Pbanda,'nomesai.m');  
%  
%      z = emg124('c:\script.m',4000,1,1,1,0,3,'nomesai.m') ;  
%  
% por Antonio Marcos de Lima Araújo  AMLA  amarc@decom.fee.unicamp.br  
  
% z = emg124('script.m',2000,2) ;  
  
% nomescr = 'script.m'; Tamanho = 3000 ; Janela = 2 ; trel = 1 ;  
  
clc  
close all  
  
fs = 1000 ;  
if E60 == 0  
    B = 1 ;  
    A = 1 ;
```

```

        E600 = 0 ;
    elseif E60 == 1
        [B,A]= mnotch(60,1,fs); % Notch
        E600 = 1 ;
    elseif E60 == 2
        B = 1 ;
        A = 1 ;
        for LH = 1:8
            foo = 60*LH ;
            [Bno,Ano] = mnotch(foo,1,fs) ;
            B = conv(B,Bno) ;
            A = conv(A,Ano) ;
        end
        E600 = 1 ;
    end
    if Pbanda == 0
        Bb = 1 ;
        Ab = 1 ;
    elseif Pbanda == 1 % passa alta em 10Hz
        fcorte = 10 ;
        [Bb,Ab]= butter(6,fcorte/(fs/2),'high') ;
        E600 = 1 ;
    elseif Pbanda == 2 % passa baixa em 450Hz
        fcorte = 450 ;
        [Bb,Ab]= butter(6,fcorte/(fs/2)) ;
        E600 = 1 ;
    elseif Pbanda == 3 % passa alta em 10Hz e baixa em 450
        fcorte = 10 ;
        [Bb0,Ab0]= butter(6,fcorte/(fs/2),'high') ;
        fcorte = 100
        [Bb,Ab]= butter(6,fcorte/(fs/2)) ;
        Bb = conv(Bb,Bb0);
        Ab = conv(Ab,Ab0) ;
        E600 = 1 ;
    end
    A = conv(A,Ab) ;
    B = conv(B,Bb) ;

    [vXnome,vCanais,vPini]= lerscr(nomescr) ;
    [u,SinoMax]= size(vCanais);
    % Relação dos Arquivos
    for k=1:3
        disp(['          ']);
    end

    disp(['          Arquivo          Canal
Posição inicial']);
    disp(['          ']);
    for kk=1:SinoMax
        disp(['          ' int2str(kk) '          ' vXnome(kk,:) '          '
num2str(vCanais(kk)) '          ' num2str(vPini(kk))]);
    end

    figure
    set(gcf,'NumberTitle','off','Color',[1 1 1] );
    set(gcf,'Name',['Processado : ' nomescr ' <> '
num2str(100*0/SinoMax,5) ' % .... ' ]]);

```

```

drawnow ;

Tj = 100 ;
if Janela == 1 % Hanning
    Jan1 = hanning(Tj);
elseif Janela == 2 % Hamming
    Jan1 = hamming(Tj) ;
elseif Janela == 3 % triangular
    Jan1 = triang(Tj) ;
elseif Janela == 4 % Chebyshev
    Jan1 = chebwin(Tj,30) ;
elseif Janela == 5 % Kaiser
    Jan1 = kaiser(Tj,4) ;
else % retangular
    Jan1 = boxcar(Tj) ;
end

maxyy = 0 ;
Conta = 0 ;
vPPP = [] ;
fs = 1000 ;

for Sino = 1:SinoMax
    Xnome = vXnome(Sino,1:40)

    op = find(Xnome!=' ') ;
    Xnome = Xnome(op) ;
    [y,Vtemp]= leremgl(Xnome,vCanais(Sino)) ;

    Xnome
    length(y)
    Pi = vPini(Sino) ;
    Pf = Pi + Tamanho - 1 ;
    if E600 == 1 % Elimina 60Hz e Harmônicas
        y = filtfilt(B,A,y) ;
    end

    Sinal = y(Pi:Pf) ;
    [length(Sinal) length(Jan1) ]
    [vcg,vtt]=emgl23(Sinal,Jan1);
    LL = length(vcg) ;
    if Conta == 0
        Mvcg = vcg ;
        vcgMax = vcg ;
        vcgMin = vcg ;
        SQQ = vcg.^2 ;
    else
        Mvcg = Mvcg + vcg ;
        SQQ = SQQ + vcg.^2 ;
        for ll=1:LL
            if vcg(ll) > vcgMax(ll)
                vcgMax(ll) = vcg(ll) ;
            end
            if vcg(ll) < vcgMin(ll)
                vcgMin(ll) = vcg(ll) ;
            end
        end
    end
end

```

```

end
Conta = Conta + 1 ;

% Regressão Linear
ZZZ = [vtt;vcg]' ;
[SSS,PPP]= reglin(ZZZ);
vPPP(Sino) = PPP ;
maxv = max(vcg) ;
if maxv > maxyy
    maxyy = maxv ;
end

% Figura
subplot(211);
if Sino > 1
    plot(vtt,oldvcg,'r-'); hold on ; plot(vtt,oldSSS,'g-') ;
end
plot(vtt,vcg,'b-'); hold on ; plot(vtt,SSS,'k-') ;
xlabel('tempo(s)'); ylabel('Frequência mediana(Hz)'); grid on ;
v = axis ; axis([min(vtt) max(vtt) 0 1.1*maxyy]);
set(gcf,'Name',['Processado : ' Xnome ' <> '
num2str(100*Sino/SinoMax,5) ' % .... ' ]]);
drawnow ;
oldvcg = vcg ;
oldSSS = SSS ;
end
Pvcg = Mvcg/Conta ;
vVCG = sqrt(((SQQ/Conta) - (Pvcg.^2))) ; % variância (SomQuada/N)-
Média^2
plot(vtt,oldvcg,'r-'); hold on ; plot(vtt,oldSSS,'g-') ;
% figure
subplot(111);
% set(gcf,'NumberTitle','off','Color',[1 1 1] );
% set(gcf,'Name',['Arquivo : ' nomescr] );
maxyy = 1.1*max(Pvcg+vVCG) ;

ZZZ = [vtt;Pvcg]' ;
[SSS,PPP]= reglin(ZZZ);

if trel == 1
    vtt = ((vtt-min(vtt))/(max(vtt)-min(vtt)))*100 ;
end

for l=1:LL
    Po = vtt(l) ;
    abmin = vcgMin(l) ;
    abmax = vcgMax(l) ;
    vamin = Pvcg(l) - vVCG(l) ;
    vamax = Pvcg(l) + vVCG(l) ;
    plot([Po Po],[vamin vamax],'b-'); hold on
end
for l=1:LL
    Po = vtt(l) ;
    abmin = vcgMin(l) ;
    abmax = vcgMax(l) ;
    vamin1 = Pvcg(l) - (vVCG(l)/sqrt(Conta)) ;
    vamax1 = Pvcg(l) + (vVCG(l)/sqrt(Conta)) ;

```



```

    plot([Po Po],[vamin1 vamax1],'y-'); hold on
end
plot(vtt,(Pvcg-vVCG),'b-'); plot(vtt,(Pvcg+vVCG),'b-');
plot(vtt,(Pvcg-(vVCG(1)/sqrt(Conta))), 'y-');
plot(vtt,(Pvcg+(vVCG(1)/sqrt(Conta))), 'y-');
% plot(vtt,vcgMin,'y-'); plot(vtt,vcgMax,'y-') ;
plot(vtt,Pvcg,'k-') ;

if creta == 1
    plot(vtt,SSS,'r') ;
end
if trel == 1
    xlabel('tempo(% do ciclo)');
else
    xlabel('tempo(s)');
end
ylabel('Frequência mediana(Hz)'); grid on ;
v = axis ; axis([min(vtt) max(vtt) 0 maxyy]);
px = min(vtt) + 0.7*(max(vtt)-min(vtt)) ;
text(px,1.05*maxyy,['m = ' num2str(60*PPP,'%8.4g') 'Hz/min']) ;

set(gcf,'NumberTitle','off','Color',[1 1 1] );
set(gcf,'Name',['Arquivo : ' nomescr] );

drawnow ;

fid2 = fopen(nomesai,'w');
L = length(Pvcg)
for l=1:L
    fprintf(fid2,'%6.2f %6.2f\n',vtt(l),Pvcg(l));
end
fclose(fid2) ;

```

ANEXO 9 :

ROTINA EMG 126 DO SOFTWARE MATLAB

– ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA – ENVOLTÓRIA NORMALIZADA

Autor : Prof. Dr. Antonio Marcos de Lima Araújo

Sem restrição de cópia e uso

```
function[vcg,vtt]= emg126(nomescr,Tamanho,PicoMed,Tnor,E60,Pbanda,nomesai);
%
%                               Análise Eletromiografia
%                               Envoltória Normalizada
%
% Nomescr   : nome do arquivo contendo script
% Tamanho   : Tamanho da seqüência a ser processada (ms)
% PicoMed    : Normalização da envoltória
% (0 - RMS, 1 - Pico, 2 - Média e 4 - Sem normalização)
% Tnor       : Unidade de tempo
%              0 - segundo      e      1 - % do ciclo
% E60        : Filtro de 60 Hz
% (0 - sem filtro, 1 - filtra 60 Hz e 2 - filtra 60 Hz e harmônicas)
% Pbanda     : Filtro passa-alta 10 Hz e passa-baixa de 450 Hz
% (0 - sem bandas, 1 - passa-alta, 2 - passa-baixa e 3 - ambas)
% Nomesai    : Nome do arquivo para tabela de dados numéricos
%
% ***** exemplo *****
%
z = emg126('nomescr.m',Tamanho,PicoMed,Tnor,E60,Pbanda,'nomesai.m') ;
%
%           z = emg126('c:\script.m',4000,4,0,0,3,'nomesai.m') ;
%
% por Antonio Marcos de Lima Araújo   AMLA amarc@decom.fee.unicamp.br
% z = emg124('script.m',2000,2) ;
% nomescr = 'script.m'; Tamanho = 3000 ; Janela = 2 ; trel = 1 ;

clc
close all
xMedia = 0 ;
xVaria = 0 ;
nEleme = 0 ;
A = 1 ;
B = 1 ;
fs = 1000 ;
if E60 == 0
    B = 1 ;
    A = 1 ;
    E600 = 0 ;
elseif E60 == 1
    [B,A]= mnotch(60,1,fs); % Notch
    E600 = 1 ;
```

```

elseif E60 == 2
    B = 1 ;
    A = 1 ;
    for LH = 1:8
        foo = 60*LH ;
        [Bno,Ano] = mnotch(foo,1,fs) ;
        B = conv(B,Bno) ;
        A = conv(A,Ano) ;
    end
    E600 = 1 ;
end
if Pbanda == 0
    Bb = 1 ;
    Ab = 1 ;
elseif Pbanda == 1 % passa alta em 10Hz
    fcorte = 10 ;
    [Bb,Ab]= butter(6,fcorte/(fs/2),'high') ;
    E600 = 1 ;
elseif Pbanda == 2 % passa baixa em 450Hz
    fcorte = 450 ;
    [Bb,Ab]= butter(6,fcorte/(fs/2)) ;
    E600 = 1 ;
elseif Pbanda == 3 % passa alta em 10Hz e baixa em 450
    fcorte = 10 ;
    [Bb0,Ab0]= butter(6,fcorte/(fs/2),'high') ;
    fcorte = 450
    [Bb,Ab]= butter(6,fcorte/(fs/2)) ;
    Bb = conv(Bb,Bb0);
    Ab = conv(Ab,Ab0) ;
    E600 = 1 ;
end
A = conv(A,Ab) ;
B = conv(B,Bb) ;

[vXnome,vCanais,vPini]= lerscr(nomescr) ;
[u,SinoMax]= size(vCanais);
% Relação dos Arquivos
for k=1:3
    disp(['          ']);
end

disp(['          Arquivo          Canal
Posição inicial']);
disp(['          ']);
for kk=1:SinoMax
    disp(['          ' int2str(kk) '          ' vXnome(kk,:) '          '
num2str(vCanais(kk)) '          ' num2str(vPini(kk))]);
end

figure
set(gcf,'NumberTitle','off','Color',[1 1 1] );
set(gcf,'Name',['Processado : ' nomescr ' <> '
num2str(100*0/SinoMax,5) ' % .... ' ]]);
drawnow ;

maxyy = 0 ;
Conta = 0 ;

```

```

vPPP = [] ;
fs = 1000 ;

for Sino = 1:SinoMax
    Xnome = vXnome(Sino,1:40) ;
    op = find(Xnome!=' ') ;
    Xnome = Xnome(op) ;
    [y,Vtemp]= leremgl(Xnome,vCanais(Sino)) ;

    Pi = vPini(Sino) ;
    Pf = Pi + Tamanho - 1 ;
    if E600 == 1 % Elimina 60Hz e Harmônicas
        y = filtfilt(B,A,y) ;
    end

    Sinal = y(Pi:Pf) ;
%    Sinal = Sinal/max(abs(Sinal)) ;
    L = length(Sinal) ;
    vtt = (0:1:(L-1))/fs ;
    if Tnor == 1
        vtt = 100*vtt/max(vtt) ;
    end

    yabs = abs(Sinal);
    [h]=firl(180,5/(fs/2)) ;
    L = length(yabs) ;
    yaux5 = [fliplr(yabs) yabs fliplr(yabs)];
    yaux5 = filtfilt(h,1,iaux5) ;
    yabs = yaux5((L+1):2*L) ;
    if PicoMed == 1 % Normalização pelo pico
        yabs = yabs/max(yabs) ;
    elseif PicoMed == 2 % Normalização pela média
        yabs = yabs/mean(yabs) ;
    elseif PicoMed == 0 % Normalização pelo valor RMS
        equivalente = sqrt(mean(yabs.^2)) ;
    end
    vrm2 = std(yabs) + mean(yabs) ;
    yabs = yabs/vrm2 ;
    vcg = yabs ;

    % Cálculo do coeficiente de variação

    xMedia = xMedia + sum(yabs) ;
    yn = yabs - mean(yabs) ;
    xVaria = xVaria + yn(:)'*yn(:) ;
    nEleme = nEleme + length(yabs) ;

    LL = length(vcg) ;
    if Conta == 0
        Mvcg = vcg ;
        vcgMax = vcg ;
        vcgMin = vcg ;
        SQQ = vcg.^2 ;
    else
        Mvcg = Mvcg + vcg ;
        SQQ = SQQ + vcg.^2 ;
        for ll=1:LL

```

```

        if vcg(11) > vcgMax(11)
            vcgMax(11) = vcg(11) ;
        end
        if vcg(11) < vcgMin(11)
            vcgMin(11) = vcg(11) ;
        end
    end
end
Conta = Conta + 1 ;

% Regressão Linear
ZZZ = [vtt;vcg]' ;
[SSS,PPP]= reglin(ZZZ);
vPPP(Sino) = PPP ;
maxv = max(vcg) ;
if maxv > maxyy
    maxyy = maxv ;
end

% Figura
subplot(211);
if Sino > 1
    plot(vtt,oldvcg,'r-'); hold on ; plot(vtt,oldSSS,'g-') ;
end
plot(vtt,vcg,'b-'); hold on ; plot(vtt,SSS,'k-') ;
if Tnor == 1
    xlabel('tempo(%)' );
else
    xlabel('tempo(s)' );
end
ylabel('Envoltória Normalizada'); grid on ;
v = axis ; axis([min(vtt) max(vtt) 0 1.1*maxyy]);
set(gcf,'Name',['Processado : ' Xnome ' <> '
num2str(100*Sino/SinoMax,5) ' % .... ' ]]);
drawnow ;
oldvcg = vcg ;
oldSSS = SSS ;
end
Pvcg = Mvcg/Conta ;
vVCG = ((SQQ/Conta) - (Pvcg.^2)) ; % variância (SomQuada/N)-Média^2
vVCG = sqrt(vVCG);
uuu = Pvcg ; length(uuu)
xxx = vVCG ; length(xxx)
uuu = 100*vVCG ;
uuu = uuu./Pvcg ;

plot(vtt,oldvcg,'r-'); hold on ; plot(vtt,oldSSS,'g-') ;

subplot(111);
maxyy = 1.1*max(Pvcg+vVCG) ;

ZZZ = [vtt;Pvcg]' ;
[SSS,PPP]= reglin(ZZZ);

DL = fix(LL/80);
for l=1:DL:LL
    Po = vtt(l) ;

```

```

        vamin = Pvcg(l) - vVCG(l) ;
        vamax = Pvcg(l) + vVCG(l) ;
        plot([Po Po],[vamin vamax],'b-'); hold on
%       vaminl = Pvcg(l) - (vVCG(l)/sqrt(Conta)) ;
%       vamaxl = Pvcg(l) + (vVCG(l)/sqrt(Conta)) ;
%       plot([Po Po],[vaminl vamaxl],'y-');
    end
    for l=1:LL
        Po = vtt(l) ;
%       vamin = Pvcg(l) - vVCG(l) ;
%       vamax = Pvcg(l) + vVCG(l) ;
%       plot([Po Po],[vamin vamax],'b-'); hold on
        vaminl = Pvcg(l) - (vVCG(l)/sqrt(Conta)) ;
        vamaxl = Pvcg(l) + (vVCG(l)/sqrt(Conta)) ;
        plot([Po Po],[vaminl vamaxl],'y-');
    end

    plot(vtt,(Pvcg-vVCG),'b-'); plot(vtt,(Pvcg+vVCG),'b-');
    plot(vtt,(Pvcg-(vVCG(l)/sqrt(Conta))), 'b-');
    plot(vtt,(Pvcg+(vVCG(l)/sqrt(Conta))), 'b-');

    % plot(vtt,vcgMin,'r. '); plot(vtt,vcgMax,'r. ');
    plot(vtt,Pvcg,'k-') ;
    ylabel('Envoltória Normalizada'); grid on ;
    v = axis ; axis([min(vtt) max(vtt) 0 1.2*maxyy]);
    px = min(vtt) + 0.7*(max(vtt)-min(vtt)) ;
    if Tnor == 1
        xlabel('tempo (%)')
    else
        xlabel('tempo(s)');
    end
    set(gcf,'NumberTitle','off','Color',[1 1 1] );
    set(gcf,'Name',['Arquivo : ' nomescr] );

    xMedia = xMedia/nEleme ;
    xVaria = sqrt(xVaria/nEleme) ;
    CoeVar = 100*xVaria/xMedia
    v = axis ;
    title(['CV = ' num2str(CoeVar,'%8.2f') '%']);

    figure
    plot(vtt,uuu) ; grid on ;
    set(gcf,'NumberTitle','off','Color',[1 1 1] );
    set(gcf,'Name',['Arquivo : ' nomescr] );
    ylabel('CV(% )');
    if Tnor == 1
        xlabel('tempo(% )');
    else
        xlabel('tempo(s)');
    end
    v = axis ;
    title(['CV = ' num2str(CoeVar,'%8.2f') '% CV2 = '
num2str(mean(uuu),'%8.2f') '%']);
    drawnow ;
    fid2 = fopen(nomesai,'w');
    L = length(vcg)
    for l=1:L

```

```
    fprintf(fid2,'%6.2f %6.2f\n',vtt(1),Pvcg(1));  
end  
fclose(fid2) ;
```

ANEXO 10:

Tabela 1: Estudo de suposições para o músculo masseter

```
C.INTERDEN
OBSERVATIONS (N=80): all
ANALYSIS: Multiple regression and ANOVA
RESPONSE: masséter
FACTORS: volunt grupo posic
CLASSES: grupo posic volunt
Model: GRUPO, VOLUNT*GRUPO, POSIC, GRUPO*POSIC
USER-EXCLUDED OBSERVATIONS: none
ASSUMPTIONS VIOLATED:
    Response scaling
    Constant variance
```

```
+LAB: Optimal Power Transformation-----+
| Specify powers: [ -0.5 TO 1.5 BY 0.1 ] |
|                                     |
|                                     Recalculate |
|                                     Power |
|                                     Optimal: 0.3 |
|                                     To be used: [ 0 ] |
+-----+
```

Optimal Power Transformation

The optimal power transformation analysis suggests that the power 0.3 of masséter may be more easily modeled; however, this transformation is not appreciably better than its logarithm.

```
C.INTERDEN
OBSERVATIONS (N=80): all
ANALYSIS: Multiple regression and ANOVA
RESPONSE: LOG10(masséter)
FACTORS: volunt grupo posic
CLASSES: grupo posic volunt
Model: GRUPO, VOLUNT*GRUPO, POSIC, GRUPO*POSIC
USER-EXCLUDED OBSERVATIONS: none
ASSUMPTIONS VIOLATED:
    Influential observations
```

Potential influential observations: Abs(Dffits) > 2

Observation number	masséter	Voluntário	Grupo	Standard influence on predicted value	Leverage
34	1.85333	14	Bruxista	-2.46494	0.325

Influential Observations

One observation qualifies as influential by exceeding a DFFITS statistic value of +/- 2. The results of the analysis may depend too much upon this observation.


```
C.INTERDEN
OBSERVATIONS (N=80): all
    79 observations were used in the analysis
    1 influential observation was excluded by the user
ANALYSIS: Multiple regression and ANOVA
RESPONSE: LOG10(masséter)
FACTORS:  volunt grupo posic
CLASSES:  grupo posic volunt
Model:    GRUPO, VOLUNT*GRUPO, POSIC, GRUPO*POSIC
USER-EXCLUDED OBSERVATIONS
    Influential observations: #34

ASSUMPTIONS VIOLATED:
```

ANEXO 11:

Tabela 2 :Estudo de suposições para o músculo temporal porção anterior

```
C.INTERDEN
OBSERVATIONS (N=80): all
ANALYSIS: Multiple regression and ANOVA
RESPONSE: temporal
FACTORS: volunt grupo posic
CLASSES: grupo posic volunt
Model: GRUPO, VOLUNT*GRUPO, POSIC, GRUPO*POSIC
USER-EXCLUDED OBSERVATIONS: none
ASSUMPTIONS VIOLATED:
  Outliers
  Influential observations
```

Potential outlier observations: Prob < 0.05

Observation number	Temporal	Voluntário	Grupo	Studentized residual without current obs	P-value for outlier test
68	34.563	14	Bruxista	-4.69014	.001564648
			Outliers		

One observation qualifies as an outlier by exceeding a studentized residual value of +/-3.636998 with an overall significance level less than 0.05. Examine the data for correctness; consider a curvilinear model, a transformation, or deletion of the observation.

```
C.INTERDEN
OBSERVATIONS (N=80): all
  79 observations were used in the analysis
  1 outlier was excluded by the user
ANALYSIS: Multiple regression and ANOVA
RESPONSE: temporal
FACTORS: volunt grupo posic
CLASSES: grupo posic volunt
Model: GRUPO, VOLUNT*GRUPO, POSIC, GRUPO*POSIC
USER-EXCLUDED OBSERVATIONS
  Outliers: #68
```

```
ASSUMPTIONS VIOLATED:
  Response scaling
  Constant variance
  Influential observations
  Confounded effects
```

```

+LAB: Optimal Power Transformation-----+
| Specify powers: [ -1 TO 1 BY 0.1 ] |
|                                     |
|                                     | Recalculate |
|                                     | Power      |
|                                     | Optimal:   |
|                                     | To be used: [ 0 ] |
+-----+
|                                     |
|                                     | Optimal Power Transformation |
|                                     |

```

The optimal power transformation analysis suggests that the power -0.1 of temporal may be more easily modeled; however, this transformation is not appreciably better than its logarithm.

```

C.INTERDEN
OBSERVATIONS (N=80): all
  79 observations were used in the analysis
  1 outlier was excluded by the user

ANALYSIS: Multiple regression and ANOVA
RESPONSE: LOG10(temporal)
FACTORS:  volunt grupo posic
CLASSES:  grupo posic volunt
Model:    GRUPO, VOLUNT*GRUPO, POSIC, GRUPO*POSIC
USER-EXCLUDED OBSERVATIONS
  Outliers: #68

ASSUMPTIONS VIOLATED:

```

ANEXO 12:

Tabela 6 Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo masseter nos grupos Bruxista e Controle.. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

Análise de variância (ANOVA) pelo teste de Tukey com intervalos de significância a 5% (p < 0,05).						
Grupo	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Limites de confiança (95%)		Grupos de Tukey
				inferior	superior	
Transformados						
Bruxista	2.1172707	0.2038274	0.0326385	2.0511975	2.1833439	B
Controle	2.2230094	0.1369877	0.0216597	2.1791986	2.2668202	A
Alfa			0.05			
Graus de liberdade do residuo			53			
Quadrado médio do residuo			0.003456			
Valor crítico da ampl. estudentizada			3.75104			
Diferença mínima significativa			0.0496			
Média harmônica do tamanho de células			19.74026			

ANEXO 13:

Tabela 8. Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo masseter nas posições DD, DL, EP e SE. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

Posição	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Limites de confiança (95%)		Grupos de Tukey	
				inferior	superior		
Transformados							
EP	2.2019601	0.17177	0.0384	2.12157	2.28235		A
SE	2.1784072	0.19012	0.0425	2.08943	2.26738	B	A
DL	2.1530336	0.19444	0.0446	2.05931	2.24675	B	A
DD	2.1489474	0.17280	0.0386	2.06807	2.22982	B	
Alfa			0.05				
Graus de liberdade do resíduo			53				
Quadrado médio do resíduo			0.003456				
Valor crítico da ampl. estudentizada			3.75104				
Diferença mínima significativa			0.0496				
Média harmônica do tamanho de células			19.74026				

ANEXO 14:

Tabela 10 Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo temporal porção anterior nos grupos Bruxista e Controle. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

Grupo	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Limites de confiança (95%)		Grupos de Tukey
				inferior	superior	
Transformados						
Bruxista	2.23412	0.17897	0.02866	2.17611	2.29213	A
Controle	2.20663	0.17722	0.02802	2.14996	2.26331	B
Alfa			0.05			
Graus de liberdade do resíduo			53			
Quadrado médio do resíduo			0.002708			
Valor crítico da ampl. estudentizada			2.83662			
Diferença mínima significativa			0.0235			
Média harmônica do tamanho de células			39.49367			

ANEXO 15:

Tabela 12 Médias, desvios padrão, erros padrão, limites dos intervalos de confiança da média (95%) e teste de Tukey para comparação das médias do RMS (μV) do músculo temporal porção anterior nas posições. DD, DL, EP e SE. Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com nível de significância alfa de 5% ($p < 0,05$).

Comparação de médias das diferentes etapas de teste de Tukey com inverso de significância alfa de 5% (p=0,05).							
Posição	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Limites de confiança (95%)		Grupos de Tukey	
				inferior	superior		
Transformados							
DL	2.26336	0.17525	0.04020	2.17889	2.34782		A
DD	2.22159	0.17557	0.03926	2.13941	2.30375	B	A
EP	2.20267	0.18675	0.04176	2.11527	2.29007	B	
SE	2.19536	0.17797	0.03980	2.11207	2.27865	B	
Alfa				0.05			
Graus de liberdade do resíduo				53			
Quadrado médio do resíduo				0.002708			
Valor crítico da ampl. estudentizada				3.75104			
Diferença mínima significativa				0.0439			
Média harmônica do tamanho de células				19.74026			